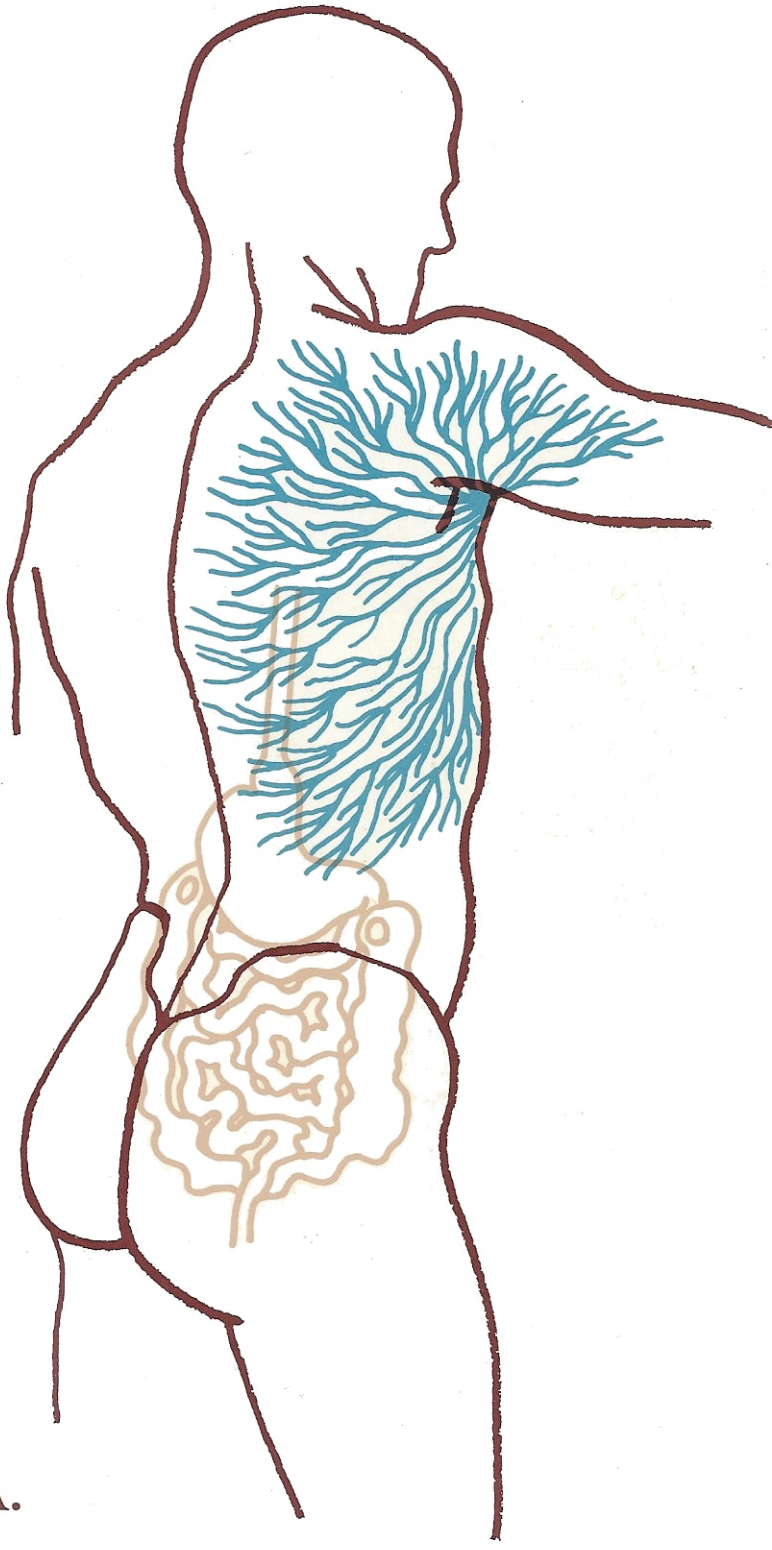
ATLAS DE ANATOMIA HUMANA

W. Spalteholz



3

Visceras·Encéfalos·Nervios
Organos de los sentidos
Vasos y ganglios linfáticos

Editorial Labor S.A.

werner spalteholz

Atlas de Anatomía Humana

tomo tercero

W. SPALTEHOLZ

Atlas de Anatomía humana

El *Atlas de Anatomía humana,* del profesor Spalteholz, objeto de numerosísimas ediciones en su país, ha sido traducido en innumerables ocasiones a casi todos los idiomas cultos. Sus magníficas láminas en colores, producto de la conjunción perfecta del anatomista, el artista y el impresor, al reproducir con fidelidad insuperable las distintas partes del cuerpo humano, le confieren una utilidad extraordinaria, que tiene su fundamento en la perfección del preparado anatómico y en la asombrosa veracidad del dibujo.

La claridad con que el autor ha procedido en el rotulado de los detalles anatómicos facilita extraordinariamente su ulterior identificación. Cada lámina va acompañada de un texto explicativo, conciso, pero de tal modo completo, *que constituye un tratado sucinto de Anatomía,* destinado a servir de repetitorio al estudiante.

Resulta muy útil la inclusión en esta obra de la terminología de la Nómina Anatómica Internacional, acompañada sistemáticamente de la correspondiente terminología española, lo que permite al médico y al estudiante la fácil comprensión de la bibliografía extranjera, redactada actualmente por entero de conformidad con aquella terminología.

Las más renombradas universidades de Europa y de América, e incluso del Japón, han recomendado en sus respectivas Facultades de Medicina la obra del profesor Spalteholz como inapreciable libro de texto.

ATLAS
DE
ANATOMÍA HUMANA

TOMO TERCERO

ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA

POR EL

Prof. WERNER SPALTEHOLZ †

Catedrático de Anatomía de la Universidad de Leipzig

VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA DECIMOCUARTA EDICIÓN ALEMANA

POR EL

Dr. E. PONS TORTELLA

Ex profesor Auxiliar de la Facultad de Medicina de Barcelona

REVISADA Y AMPLIADA

POR EL

Prof. Dr. JAIME VILAHUR PEDRALS

Del Instituto Cajal y de la Real Academia
de Medicina de Barcelona

Con 1100 figuras en negro y en color

TOMO TERCERO

VÍSCERAS, ENCÉFALO, NERVIOS, ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS Y VASOS Y GANGLIOS LINFÁTICOS

EDITORIAL LABOR, S.A.

13.ª edición: 1987

Título de la obra original:
Spalteholz, HANDATLAS DER ANATOMIE DES MENSCHEN
III: Die Eingeweide, das Gehirn, die Nerven und die Sinnesorgane
© EDITORIAL LABOR, S. A.: CALABRIA, 235-239 - 08029 BARCELONA, 1987
Depósito Legal: B. 1-1987 (III)
I.S.B.N. Obra completa: 84-335-6113-8
I.S.B.N. Tomo III: 84-335-6116-2
PRINTED IN SPAIN - IMPRESO EN ESPAÑA
ALEU, S. A. INDUSTRIA GRÁFICA. ZAMORA, 45 - 08005 BARCELONA, 1987

NOTA PRELIMINAR

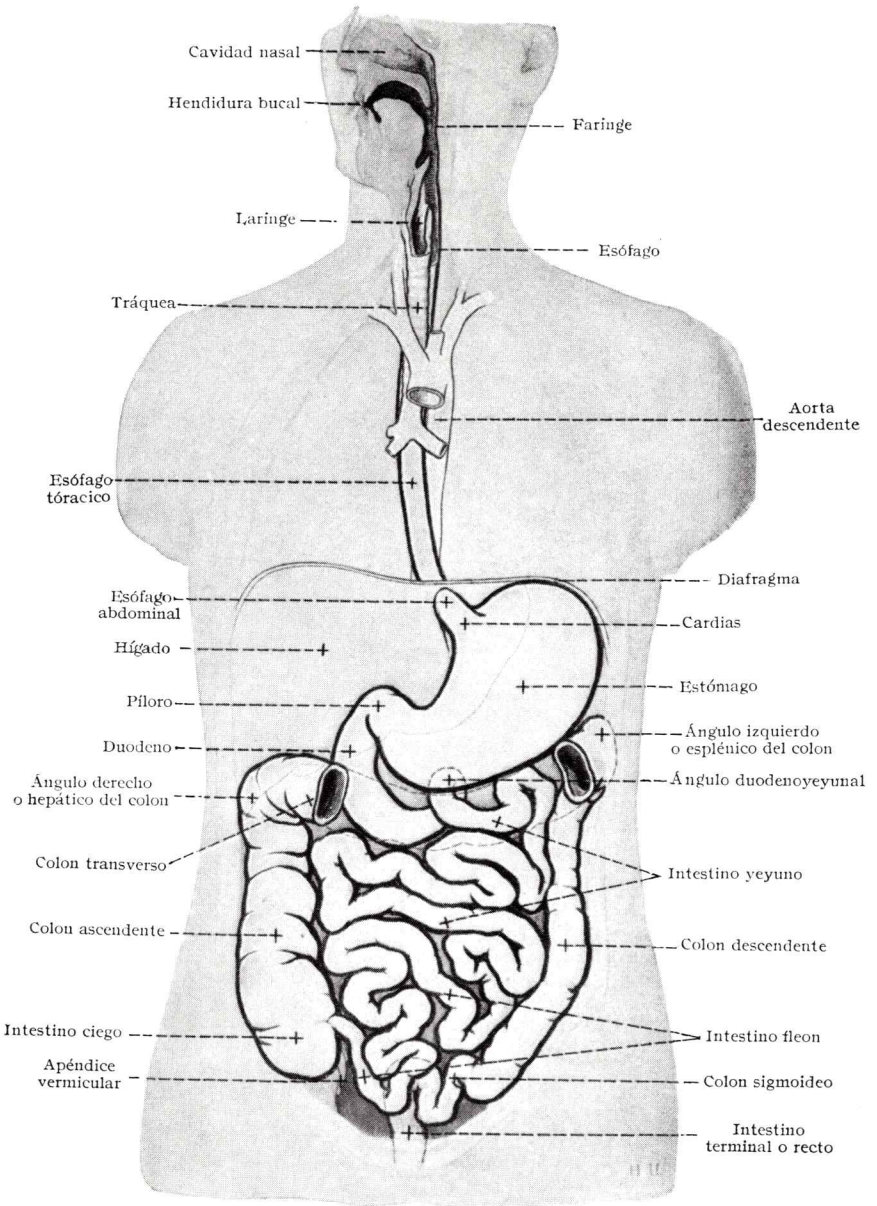
Aunque en la redacción de esta obra se ha seguido, en principio, la moderna nomenclatura anatómica de Jena, se han introducido en ésta las modificaciones propuestas en su día por STIEVE y se han conservado unos pocos nombres propios consagrados por el uso en los países de habla hispana.

Al final de la obra se ofrece una breve relación de los principales anatomistas, con indicaciones históricas, que fue redactada minuciosamente por el gran maestro, Prof. SPALTEHOLZ, de recuerdo imperecedero.

Índice de materias

del tomo III

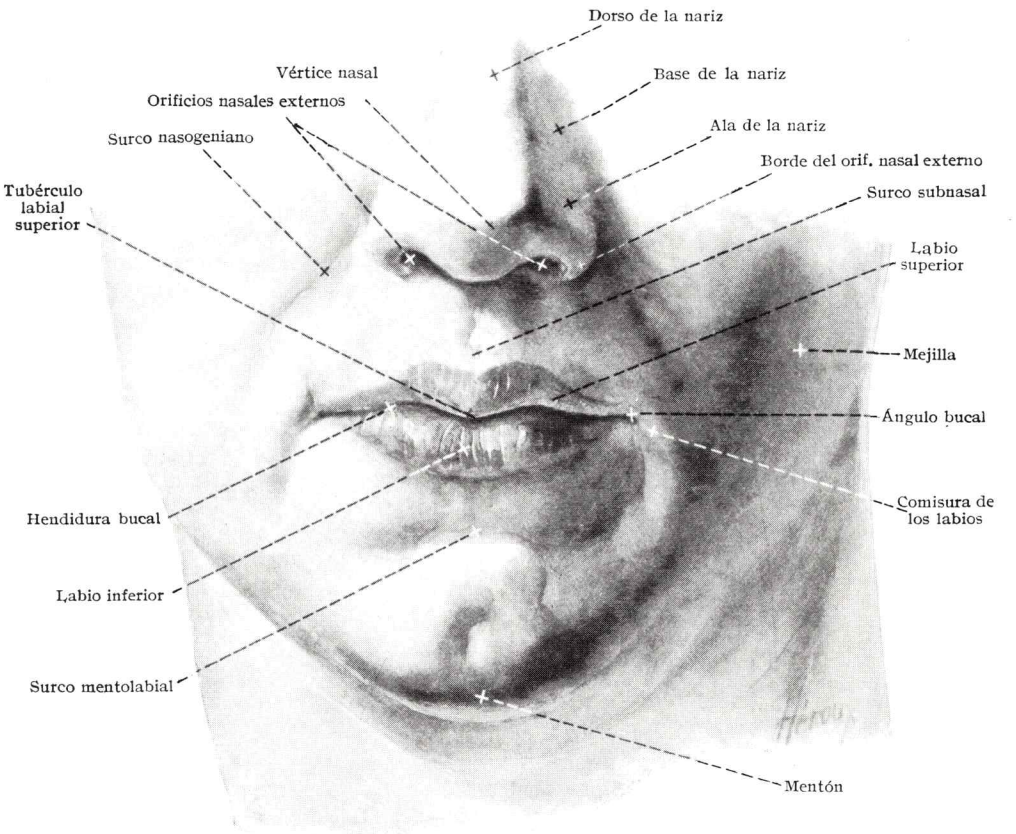
	Figs.	Págs.
Aparato digestivo	635-714	599-661
Tubo digestivo en conjunto	635	599
Labios	636-638	600-601
Cavidad bucal	639-640	602-603
Dientes	641-658	604-612
Lengua	659-667	613-618
Glándulas salivales	668-671	619-621
Paladar	672-677	622-625
Faringe	678-684	626-633
Esófago	685	634-635
Estómago	686-691	636-640
Intestino delgado	692-699	641-646
Intestino grueso	700-707	647-654
Hígado	708-713	655-659
Páncreas	714	659-661
Bazo	715-716	661-662
Peritoneo	717-728	663-675
Aparato respiratorio	729-755	676-693
Laringe	729-746	676-686
Pulmones	747-755	687-693
Timo y pericardio	756	694
Vísceras torácicas	757	695
Cavidad torácica	758-761	696-699
Glándula tiroides y órganos anejos	762-763	700-702
Aparato urinario	764-774	703-711
Generalidades	764	703
Riñón	765-770	703-707
Vejiga urinaria	771-774	708-711
Cápsulas suprarrenales	775-776	711
Órganos genitales masculinos	777-792	712-724
Órganos genitales femeninos	793-800	725-735
Músculos del periné	801-806	736-742
Ligamentos y aponeurosis de la pelvis	807-808	742-743
Glándulas mamarias	809-811	744-746
Sistema nervioso central	812-899	747-816
Médula espinal	812-828	747-753
Encéfalo	829-886	754-803
Vías de conducción del sistema nervioso central	887-899	803-816
Meninges	900-904	817-821
Sistema nervioso periférico	905-974	822-902
Nervios craneales	905-924	822-848
Nervios raquídeos	925-974	850-902
Sistema nervioso simpático	975-979	902-910
Órganos de los sentidos	980-1074	911-981
Órgano de la visión	980-1019	911-941
Órgano del equilibrio y de la audición	1020-1067	942-974
Órgano olfatorio	1068-1074	975-981
Piel	1075-1084	982-987
Curso de la sangre en los distintos órganos	1085	991
Sistemas venoso y linfático en conjunto	1086	992
Vasos y ganglios linfáticos	1087-1147	993-1057
ÍNDICE ALFABÉTICO CASTELLANO		1059
ÍNDICE ALFABÉTICO DE LA J. N. A.		1069



635. Tubo digestivo visto en conjunto,

algo esquematizado

(Falta un segmento del colon transverso, y su trayecto se ha representado con una línea de puntos, lo mismo que el límite inferior del hígado)



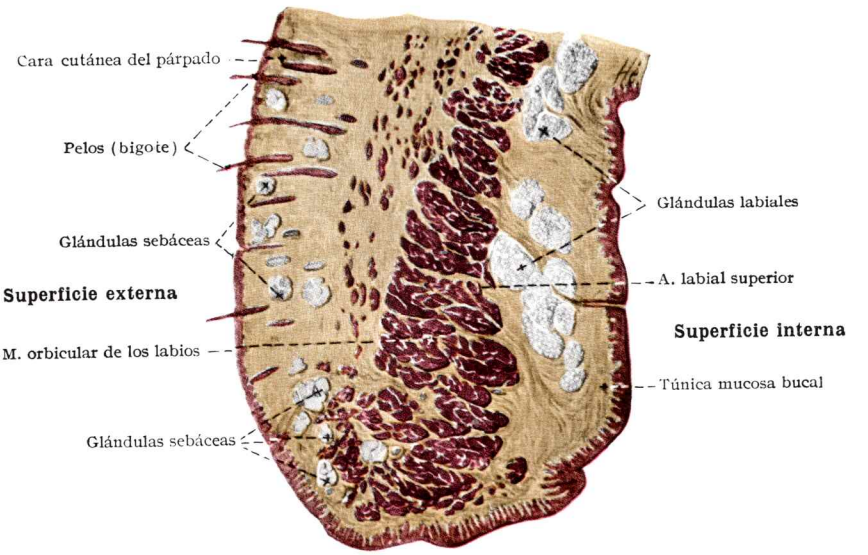
636. Hendidura bucal y regiones limítrofes,

vistas por delante

La **cavidad bucal** *(cavum oris)* (v. figs. 639, 640 y 672) es el comienzo del tubo digestivo *(systema digestorium)*, pero al mismo tiempo sirve para el paso del aire respiratorio y para la pronunciación de las palabras. En su parte anterior se abre a través de la hendidura bucal; está limitada en su parte ventral o anterior por los labios, lateralmente por la mucosa de las mejillas, en su parte craneal o superior por el paladar, y en su parte caudal o inferior por la lengua y por la porción de la mucosa que se extiende desde la cara inferior de la lengua hasta las encías; posteriormente se conexiona, a través del istmo de las fauces, con la faringe. Las arcadas dentarias o procesos alveolares del maxilar superior y del maxilar inferior, juntamente con los dientes que en ellos se implantan, determinan la separación de una porción externa, estrecha, denominada vestíbulo bucal *(vestibulum oris)*, de la cavidad bucal propiamente dicha *(cavum oris proprium)*.

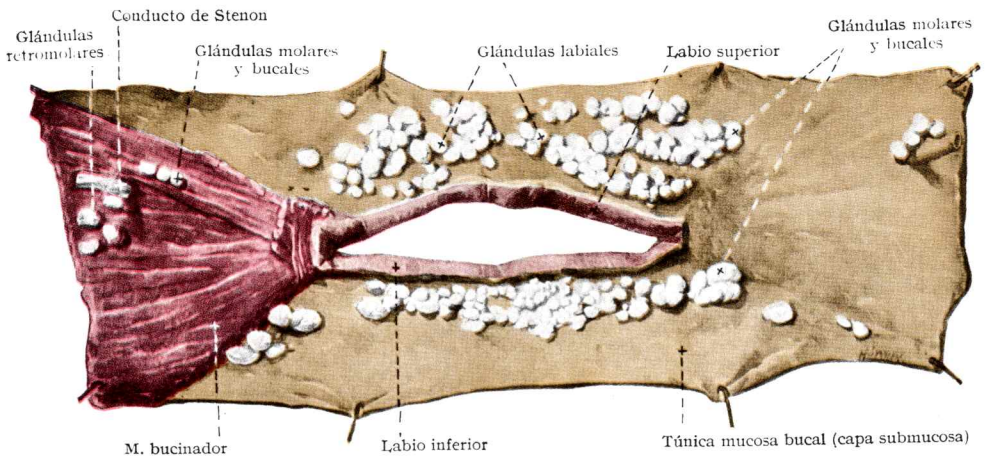
El **vestíbulo de la boca** *(vestibulum oris)* (v. figs. 639 y 640) es un espacio que, estando ocluídos los labios y los dientes, es estrecho, vertical e incurvado en forma de herradura; comunica con la cavidad bucal propiamente dicha, tan sólo a través de los estrechos orificios situados entre los dientes, y por medio de otro orificio de mayor tamaño existente entre el molar posterior y el borde anterior de la rama del maxilar inferior.

Los **labios** *(labia oris)* (v. figs. 636, 637-639, 667 y 672) son pliegues cutáneos cuyas superficies externa e interna están revestidas por la piel y la mucosa, respectivamente; entre ambas superficies se encuentra alojado el músculo orbicular de los labios. Existe un labio superior y otro inferior *(labium maxillare, labium mandibulare)* que limitan la hendidura bucal *(rima oris)*, hendidura que se extiende, aproximadamente, desde el canino del lado derecho al del lado izquierdo; los dos labios se continúan entre sí por fuera de ambos ángulos de la hendidura *(angulus oris)*, formando la comisura labial *(commissura labiorum)*. Como zona de tránsito entre la piel y al mucosa se encuentra el territorio denominado rojo de los labios.



637. Corte transversal del labio superior

Aumento : 4 × 1

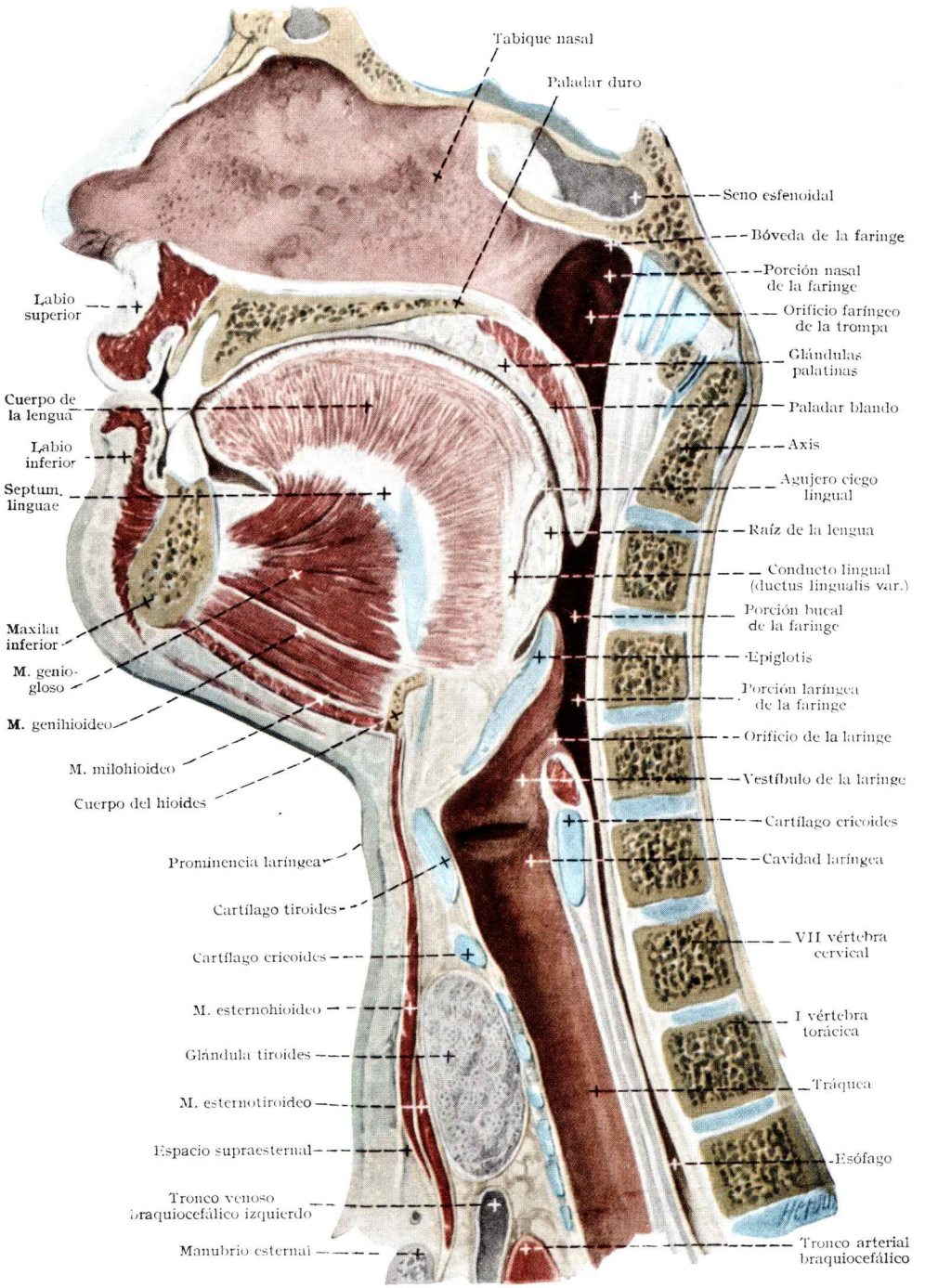


638. Glándulas de los labios y de las mejillas, vistas por delante

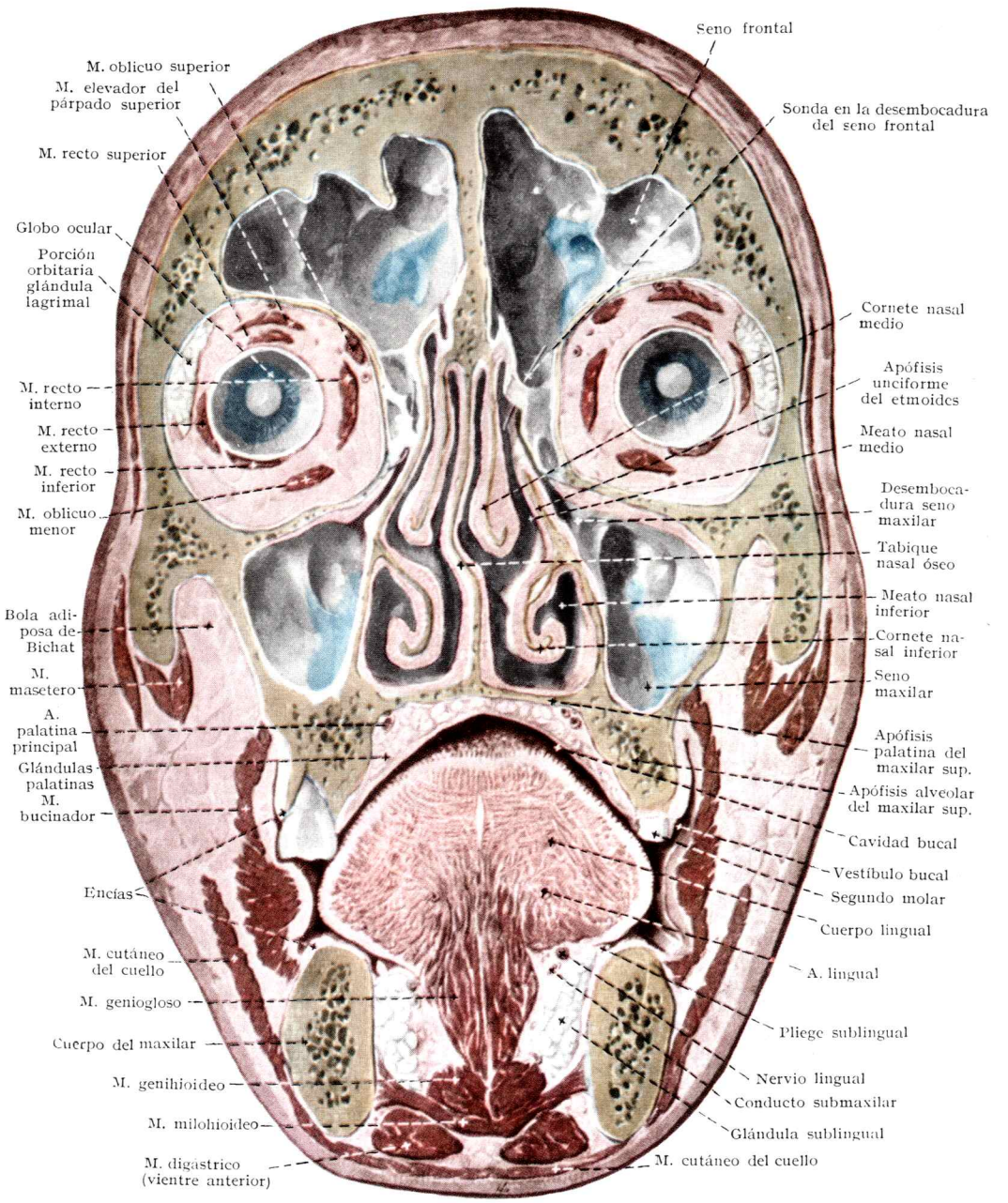
(La piel se ha extirpado completamente y la musculatura de la hendidura bucal lo ha sido en su mayor parte)

Entre la cara dorsal de cada labio y la cara anterior del maxilar correspondiente se extiende un pequeño pliegue mucoso vertical, situado en la línea media, que se conoce con el nombre de frenillo labial, superior e inferior *(frenulum labii maxillaris, frenulum labii mandibularis)*. En el tejido submucoso, entre el estrato muscular y la mucosa, se encuentran numerosas glándulas labiales *(glandulae labiales)*, de tamaño que oscila entre el de un grano de mijo y un guisante, cuyos conductos excretores desembocan en la superficie mucosa. Además, en la zona roja de los labios se hallan frecuentemente glándulas sebáceas.

Las **mejillas** *(buccae)* forman la pared lateral o externa del vestíbulo bucal y están recubiertas en su cara interna por la mucosa. Contienen un cierto número de glándulas *(glandulae buccales)* dispuestas en dos hileras, una superior e inferior la otra, glándulas que están situadas generalmente entre la mucosa y el músculo bucinador ; otro grupo de glándulas *(glandulae retromolares)*, de tamaño algo mayor que las anteriores, se halla situado por detrás de la desembocadura del conducto parotídeo y, por regla general, sobre la cara externa del músculo bucinador. Existen también con frecuencia glándulas sebáceas.



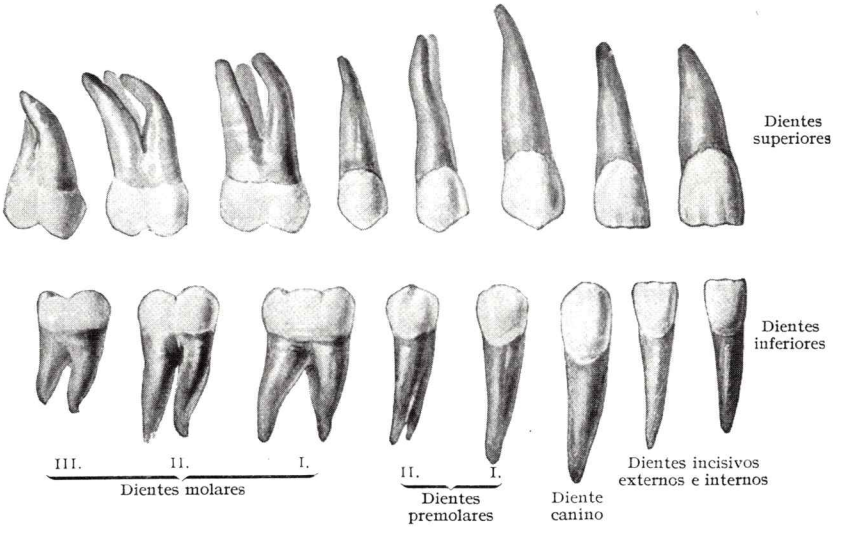
639. Corte medio sagital de la cabeza y del cuello,
mitad derecha vista por el lado izquierdo (en parte, según W. Braune)



640. Corte frontal de la cabeza, visto dorsalmente (según W. Braune)

(En el maxilar inferior, en ambos lados, los espacios interdentarios son mayores)

La mucosa de la boca *(tunica mucosa oris)* reviste la superficie interna de los labios y de las mejillas, y aproximadamente a la altura de las raíces dentarias se refleja sobre los maxilares para recubrir los procesos alveolares de los mismos, formando las encías *(gingiva)*, a nivel de las cuales es gruesa, adherida al plano profundo y dispuesta formando elevaciones provocadas por las raíces de las piezas dentarias (v. figs. 640, 655 y 672).



641. Dientes permanentes del lado derecho,

vistos por los lados anterior o labial y externo o vestibular, respectivamente

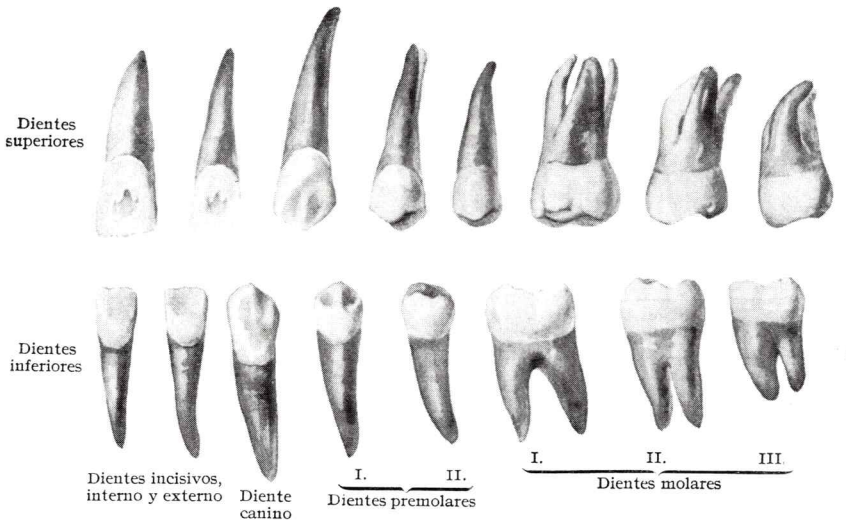
Los **dientes** *(dentes)* aparecen en dos series sucesivas, denominadas denticiones *(dentitiones)*. La primera dentición consta de *20 dientes de leche;* la segunda está integrada por 32 piezas o dientes permanentes, los cuales en su mayor parte se forman en el sitio que ocupaban los dientes de leche.

Dientes permanentes *(dentes permanentes)* (v. figs. 53, 54, 62, 63, 70, 76, 78, 80, 86, 641-644 y 649-651): se encuentran en número de 8 en el lado derecho y 8 en el izquierdo, tanto en el maxilar superior como en el inferior, y están dispuestos en la siguiente forma: 2 incisivos, 1 canino, 2 premolares y 3 molares.

Los **dientes incisivos** *(dentes incisivi)* (1) poseen una corona, cuya forma se asemeja, en general, a la de un escoplo, de tal manera que su extremidad libre está constituída por un borde recto y cortante. Las caras medial y lateral o superficies de contacto *(facies contactus)* con los dientes vecinos son aproximadamente triangulares; las caras anterior *(facies labialis)* y posterior *(facies lingualis)* se estrechan **progresivamente hacia** la raíz. La superficie labial o anterior es aproximadamente triangular y forma una prominencia redondeada, inmediatamente por encima de la encía; tanto en los cortes longitudinales como en los transversales se muestra ligeramente convexa, y esta convexidad es en los cortes transversales (sobre todo en los dientes superiores) algo más pronunciada en la parte interna que en la externa del diente (2); está recorrida, ordinariamente, por tres crestas longitudinales de escasa elevación, las cuales, en los dientes de **formación** reciente, determinan la aparición en el borde cortante de tres elevaciones o tubérculos poco manifiestos. La superficie lingual o posterior es más triangular que la anterior y, especialmente en los dientes superiores, está fuertemente excavada longitudinalmente; termina, en éstos, a nivel del cuello, formando un tubérculo romo. Cada incisivo tiene solamente una raíz, la cual está un poco inclinada hacia fuera (3). Las raíces son cónicas, algo comprimidas de izquierda a derecha, sobre todo en los dientes inferiores, y sus caras medial y lateral presentan, por lo general un surco poco acusado. El conducto de la raíz (v. figs. 655 y 657) es simple. El incisivo medio superior es el más grande, siguiendo luego, generalmente, el lateral superior, el lateral inferior y el medio inferior, que siempre es el más pequeño de todos.

Los **dientes caninos** *(dentes canini)* son, entre los dientes de una sola raíz, los más robustos y largos. Su corona termina, a nivel de su borde libre, formando un ángulo de vértice romo, ángulo cuyo lado interno o medial es más corto que el lateral o externo. La cara labial o anterior es aproximadamente pentagonal y presenta su máxima anchura entre los dos extremos del borde masticatorio, siendo fuertemente convexa, sobre todo en dirección transversal. La cara lingual o posterior de los caninos superiores ofrece, a nivel del cuello, un tubérculo romo, del que se desprende una cresta bien acusada que se dirige al ángulo medio del borde masticatorio. A cada lado de esta cresta se encuentra un surco poco profundo. La cara lingual o posterior de los caninos inferiores está ligeramente excavada y su tubérculo es menos

(1) Para la descripción de los dientes, veanse también las páginas 609, 610 y 611.
(2) Esta disposición se denomina «signo de la incurvación».
(3) Esta disposición se denomina «signo de la raíz».



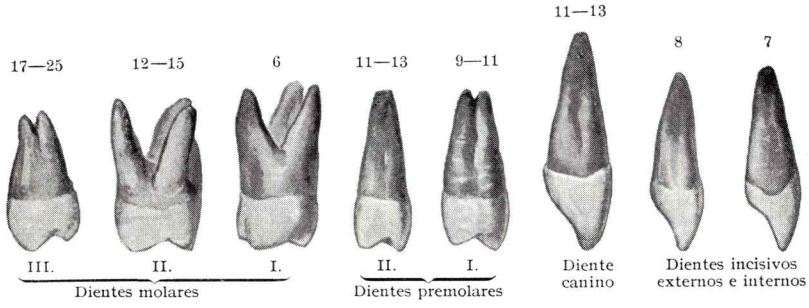
642. Dientes permanentes del lado derecho,

lado lingual

acusado, y aún a veces no es ostensible en absoluto. La corona de los **caninos** inferiores es estrecha y larga. La raíz, única y aplanada, presenta surcos como la de los incisivos; en los caninos inferiores aparece, con frecuencia, hendida; en todos los caninos, las raíces están algo inclinadas hacia atrás. El conducto radicular es simple.

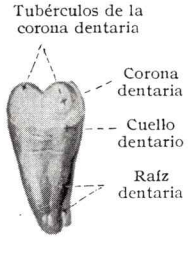
Los **dientes premolares** *(dentes praemolares)* presentan una superficie masticatoria de forma cuadrangular, redondeada, ancha y rugosa, la cual está dividida, por un surco dirigido de delante atrás, en dos tubérculos: uno grande, externo, denominado tubérculo malar, y otro, interno, de menor tamaño, denominado tubérculo lingual; en el segundo molar superior, los tubérculos son de igual longitud; en los otros el interno o lingual es más bajo. En los premolares inferiores ambos tubérculos están cruzados frecuentemente por una cresta del esmalte, que los conexiona entre sí. Las caras externa o malar e interna o lingual son convexas a lo largo de sus ejes transversal y longitudinal, y contribuyen a formar una vertiente o prolongación de los mencionados tubérculos; de esta forma, las caras externas se asemejan en su morfología a las correspondientes de los caninos; el «signo de incurvación» es sólo en los dientes inferiores claramente visible. La raíz es única y ligeramente incurvada hacia atrás: en los dientes superiores está aplanada de delante atrás y muestra en sus superficies anterior y posterior sendos surcos que ofrecen su máximo desarrollo en los primeros premolares superiores, en los cuales ocasiona con frecuencia la división de la raíz; en los dientes inferiores, la raíz es más redondeada. La cavidad pulpar es un espacio en forma de hendidura, comprimido en sentido anteroposterior, el cual presenta dos divertículos, uno para cada tabérculo del diente; el primer premolar superior tiene casi constantemente dos conductos radiculares, uno externo e interno el otro; los demás premolares presentan tan sólo uno, que adopta la forma de hendidura.

Los **dientes molares** *(dentes molares)* son las piezas dentarias más robustas; su corona es, especialmente en el maxilar inferior, de forma notablemente cuboidea. En el primer molar superior la superficie masticatoria es rómbica y está dividida, por una serie de surcos asimétricos dispuestos en forma de H, en cuatro tubérculos de desigual tamaño, dos de los cuales se encuentran en el lado externo y los otros dos en el interno o lingual; el tubérculo lingual anterior es el de mayor tamaño, y el posterior, el más pequeño. Las caras malar o externa y lingual o interna son convexas y se encuentran divididas mediante un surco longitudinal; en la cara externa el «signo de incurvación» es, sin embargo, muy ostensible; la cara lingual o interna muestra con frecuencia en su parte anterior un pequeño tubérculo *(tuberculum anomale Carabelli)*, que en muchas ocasiones está sólo esbozado y que casi nunca llega a la superficie masticatoria. Las caras anterior y posterior *(facies contactus)* son convexas. El segundo molar superior presenta a veces cuatro tubérculos como el primero; en otros casos tiene tan sólo tres, debido a que puede faltar más o menos completamente el tubérculo lingual posterior; en ocasiones existe un quinto tubérculo (tub. de Carabelli), según hemos indicado antes. El tercer molar superior, muela del juicio *(dens serotinus)*, varía extraordinariamente en cuanto a forma y tamaño; su corona se asemeja a la del segundo; tiene, por lo general, tres tubérculos, aunque unas veces puede tener más y otras menos, y su tamaño puede ser muy reducido. Los **molares** superiores ofrecen tres raíces; las dos raíces externas corren aproximadamente para-

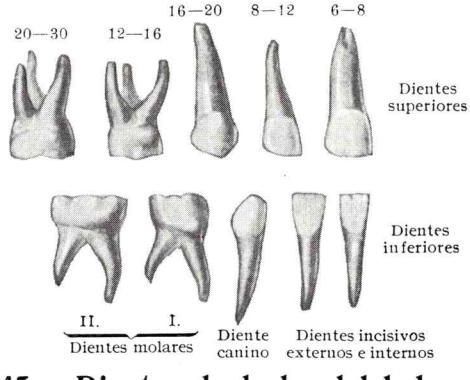


643. Dientes permanentes superiores del lado derecho, *facies contactus ;* dientes anteriores vistos por el lado externo, dientes posteriores vistos por el lado posterior

(Los números arábigos indican la edad, en años, en que tiene lugar la erupción de cada pieza)



644. Primer molar inferior permanente del lado derecho, visto por delante



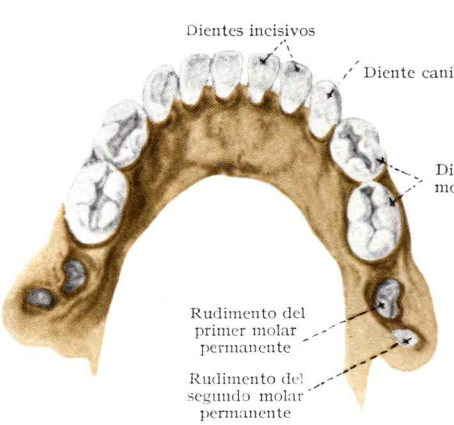
645. Dientes de leche del lado derecho, vistos por los lados anterior o lingual y externo o vestibular, respectivamente

× = tubérculo molar

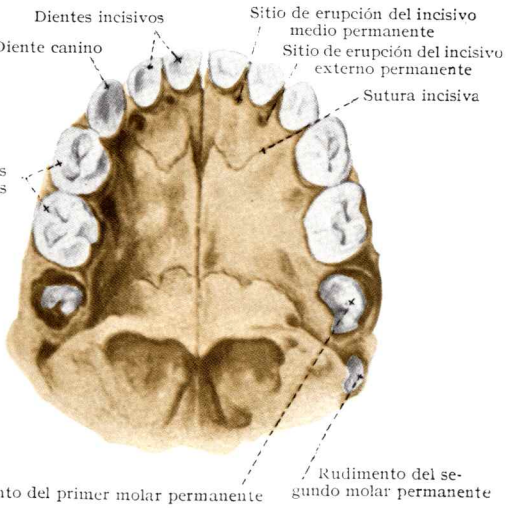
(Los números arábigos indican la edad, en meses, en que tiene lugar la erupción de cada pieza) (según Fr. Hesse)

lelas, están aplanadas en sentido anteroposterior y su punta se inclina algo hacia atrás ; la tercera, o raíz palatina, es cilindroidea y diverge de las otras dos. Las raíces externas presentan, por lo general, dos surcos longitudinales, uno anterior y otro posterior ; la raíz palatina tiene un solo surco, en su superficie interna. Las raíces de la muela del juicio se encuentran más o menos soldadas entre sí. La cavidad pulpar de los molares superiores es de gran tamaño, algo estrecha de delante atrás, y posee tantos divertículos como tubérculos se encuentren (3-4). Cada raíz tiene un canal sencillo. El primer molar es ordinariamente el mayor, y el tercero, el más pequeño.

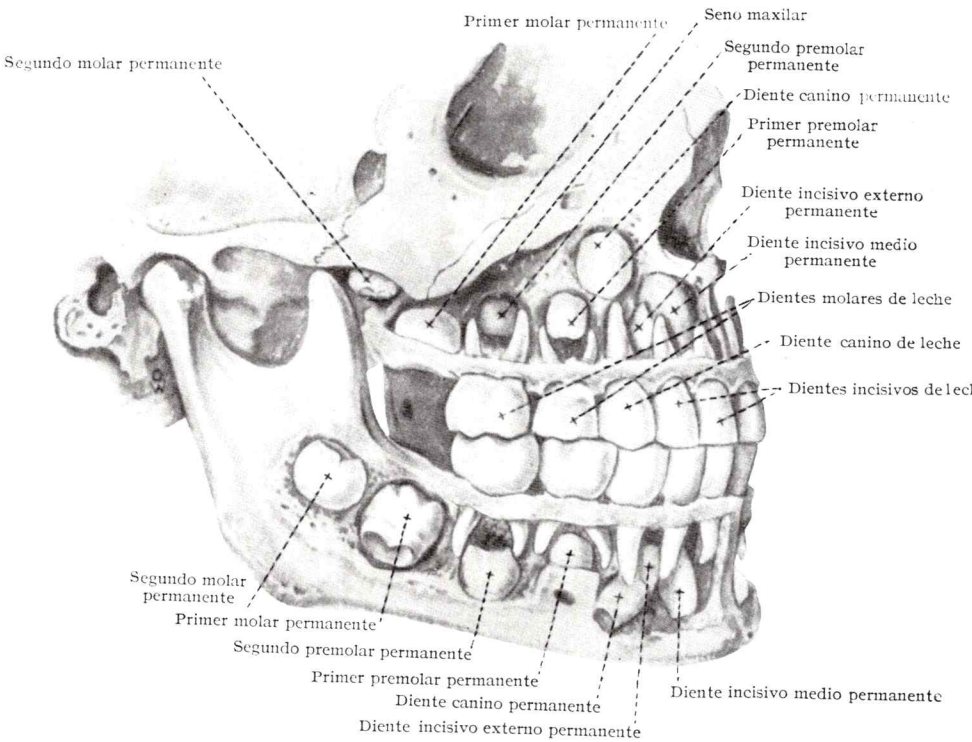
Los molares inferiores son mayores y más robustos que los superiores. Su superficie masticatoria es rectangular y algo más larga en sentido anteroposterior que en dirección frontal. Mediante un sistema de surcos bastante simétricos, dispuestos en forma de +, se halla dividida en 4 ó 5 tubérculos, de los cuales 2 ó 3 son externos o malares y 2 internos o linguales, siendo estos últimos algo más elevados que los demás ; en general, los tubérculos anteriores son algo más altos que los posteriores. La cara malar o externa es más fuertemente convexa que la lingual o interna. El primer molar posee generalmente 5 tubérculos, y el segundo, 4. El tercero o muela del juicio *(dens serotinus)* es muy variable, aunque ordinariamente no está tan atrofiado como el superior ; tiene 5 ó 4 tubérculos. Los molares inferiores tienen dos raíces : una anterior, ancha y plana, y otra posterior ; ambas están aplanadas de delante atrás y muestran generalmente en su cara anterior, ancha, y en su cara posterior, sendos surcos longitudinales. La raíz anterior es casi siempre vertical, y la posterior se halla dirigida oblicuamente hacia atrás ; ambas pueden estar divididas. Las raíces de la muela del juicio son muy variables y están a menudo soldadas. La cavidad pulpar (v. fig. 658) repro-



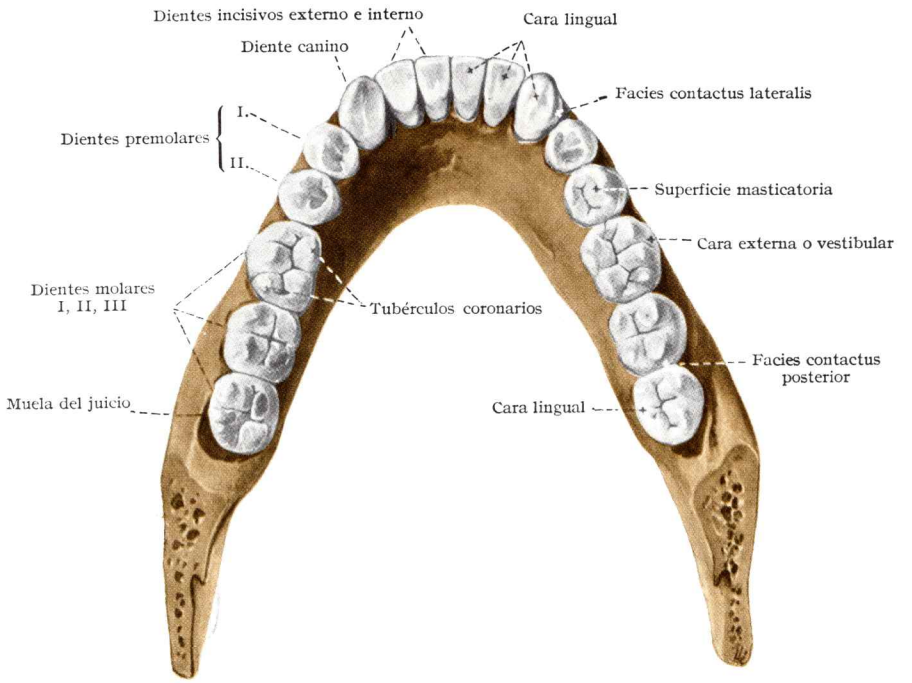
646. Maxilar inferior con los dientes de leche,
de un niño de 3 a 4 años
Aumento : 1 × 1



647. Maxilar superior con los dientes de leche,
de un niño de 3 a 4 años
Aumento : 1 × 1



648. Esqueleto facial de un niño de 5 años, aproximadamente,
con la dentadura de leche y los rudimentos de los dientes permanentes, visto por el lado derecho y un poco por delante. Aumento: 1 × 1



649. Dentadura permanente del maxilar inferior,

vista desde arriba

(Las ramas del maxilar han sido aserradas)

duce la forma de la corona. La raíz anterior tiene por lo general dos conductos, uno externo y otro interno ; la posterior ofrece solamente uno (a veces también dos). La muela del juicio posee de 1 a 3 canales radiculares. El primer molar es ordinariamente el mayor, y el tercero el más pequeño.

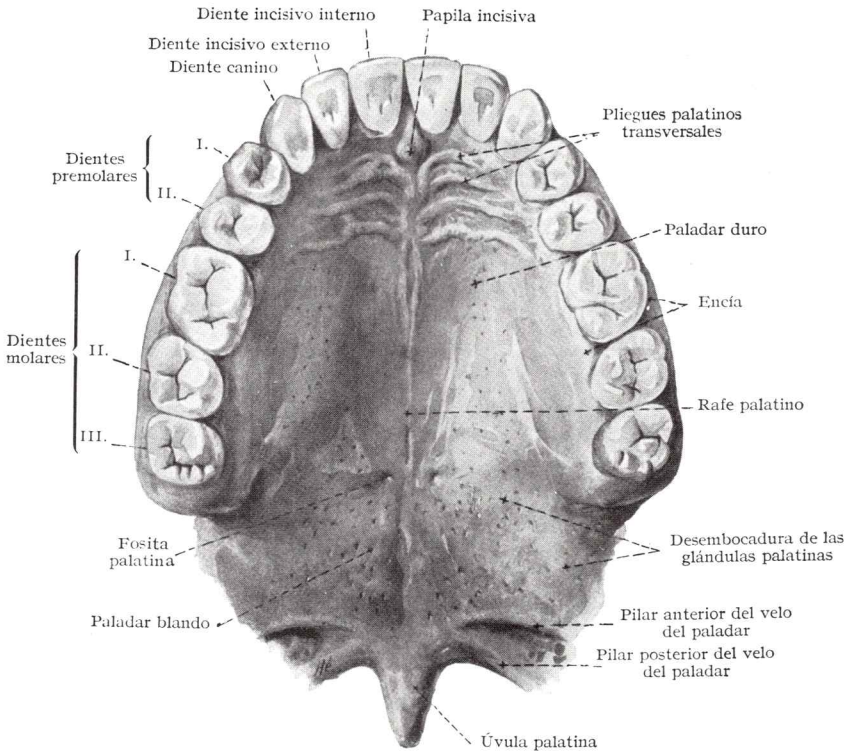
Dientes de leche *(dentes decidui)* (v. figs. 67-69 y 645-648) : se encuentran en número de 5 a cada lado, tanto en el maxilar superior como en el inferior, y están distribuídos de la siguiente manera : 2 incisivos, 1 canino y 2 molares.

Se asemejan en sus principales detalles, con excepción del primer molar, a los correspondientes dientes permanentes, siendo, no obstante, por lo general más pequeños y menos robustos que ellos. Las coronas de los incisivos y caninos son relativamente más anchas y más cortas y sus raíces notablemente largas y muy delgadas. Los dientes de leche están implantados en los maxilares más verticalmente que los permanentes. Especialmente característico es el desarrollo que ofrece el esmalte a nivel de la zona entre la corona y la raíz, desarrollo que da lugar a la aparición en este sitio de un borde mamelonado.

Los **dientes incisivos de leche** se asemejan mucho, en lo que se refiere a su corona, a los dientes permanentes. La raíz de los incisivos medios superiores está algo aplanada de delante atrás, y en cambio la de las otras piezas dentarias es redondeada. El « signo de incurvación » es muy ostensible. El « signo de la raíz » es en los dientes superiores claramente manifiesto y en los inferiores inconstante.

Los **dientes caninos de leche** se asemejan también mucho a los permanentes ; el « signo de incurvación » es muy ostensible ; las raíces son cilindroideas y están dirigidas hacia el primer molar.

Dientes molares de leche. El primer molar superior puede adoptar dos formas. En ocasiones se asemeja por su corona, y especialmente por su superficie masticatoria, al primer premolar permanente ; entonces su superficie masticatoria es triangular y se halla dividida por un surco sagital en dos tubérculos : uno externo o malar, y otro interno o lingual. Otras veces la superficie masticatoria es alargada de delante hacia atrás ; el tubérculo externo forma un borde cortante, y detrás del tubérculo lingual aparece un segundo tubérculo más pequeño. La cara externa o malar presenta regularmente en su parte anterior e inmediatamente encima del cuello dentario una eminencia roma *(tuberculum molare)*. El segundo molar superior de leche se asemeja siempre al primer molar superior permanente ; en el lado lingual o interno del mismo se observa generalmente un tubérculo de Carabelli *(tuberculum anomale)*. Los

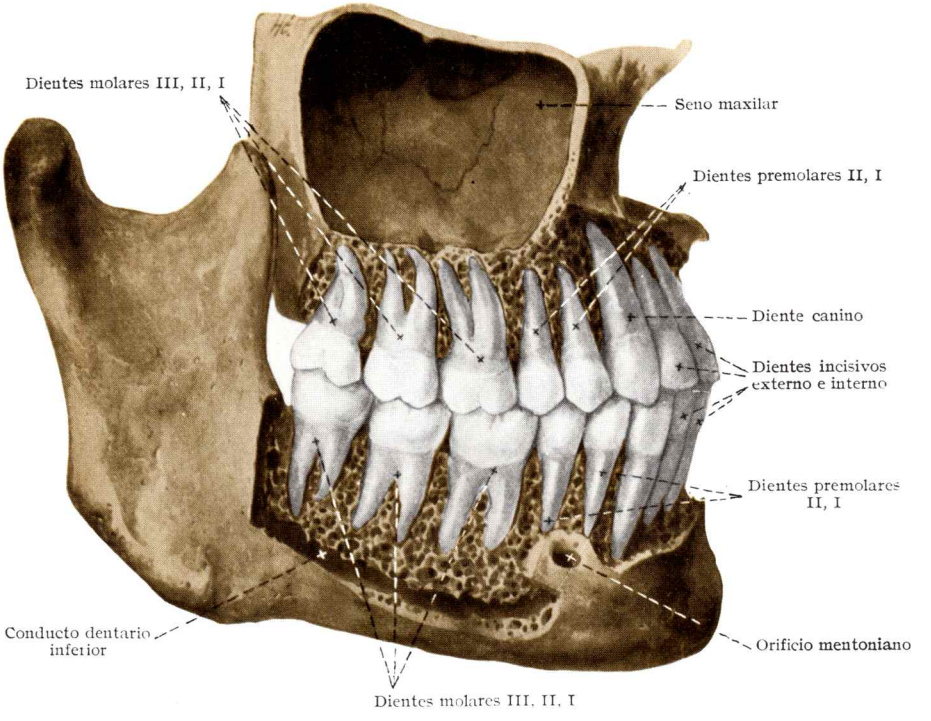


650. Dentadura permanente del maxilar superior

con la mucosa del paladar, vista desde la cavidad bucal

molares superiores de leche poseen cada uno tres raíces, las cuales se asemejan, en cuanto a forma y longitud, a las de los molares permanentes. El primer molar inferior de leche tiene una superficie masticatoria cuadrangular, alargada de delante atrás; presenta 4 ó 5 tubérculos: 2 linguales puntiagudos y 2 ó 3 externos de poca altura, y ambos grupos están separados por un surco de trayecto sagital. El primer molar inferior de leche tiene en su cara externa un tubérculo análogo al que existe en el primer molar superior. El segundo molar inferior de leche se parece asimismo al primer molar inferior permanente. Los dos molares inferiores de leche tienen cada uno dos anchas raíces fuertemente divergentes y que, sólo a nivel de la punta, confluyen ligeramente, arqueándose hacia dentro; se asemejan, sin embargo, a la de los molares permanentes.

Generalidades acerca de los dientes (v. figs. 644 y 655-658). En la constitución de cada diente intervienen el marfil o dentina *(substantia eburnea)*, el esmalte *(substantia adamantina)* y el cemento *(substantia ossea = cementum)*. El marfil representa la masa más importante del diente y es el que da la forma al mismo; el esmalte reviste la superficie libre del diente, y el cemento recubre aquellas partes del mismo que quedan ocultas por la encía y el alvéolo del maxilar. En cuanto a su forma, pueden distinguirse en el diente las siguientes partes: la corona *(corona dentis)*, el cuello *(collum dentis)* y la raíz *(radix dentis)*. La corona es la porción más gruesa del diente y queda libre dentro de la cavidad bucal. La raíz es la porción más larga; se halla en muchos dientes subdividida en ramas y está alojada en su mayor parte en el correspondiente alvéolo del maxilar, que reproduce su misma forma y en el que se fija principalmente mediante los haces transversales del periostio radicular *(periosteum alveolare = periodontium)*; un pequeño territorio de la raíz sobresale por encima del borde libre del alvéolo y está únicamente recubierto por la encía; esta zona, que en los dientes cuyas raíces aparecen subdivididas es notablemente estrecha, se designa con el nombre de cuello dentario. En el interior del marfil se encuentra una cavidad que reproduce la forma exterior del diente; la porción mayor de la misma, que es la que excava la corona y el cuello, se denomina cavidad pulpar *(cavum dentis)*, y esta cavidad se continúa con los angostos conductos radiculares que recorren el interior de las raíces y sus ramificaciones *(canalis radicis dentis, canalis rami radicis)*, conductos que a nivel de los vértices radiculares *(apex radicis dentis, apex rami radicis)* desembocan mediante finos orificios *(foramen apicis dentis, foramen apicis rami radicis)*. La forma y el número de los conductos radiculares son, especialmente en los premo-



651. Dentadura permanente, vista por el lado derecho

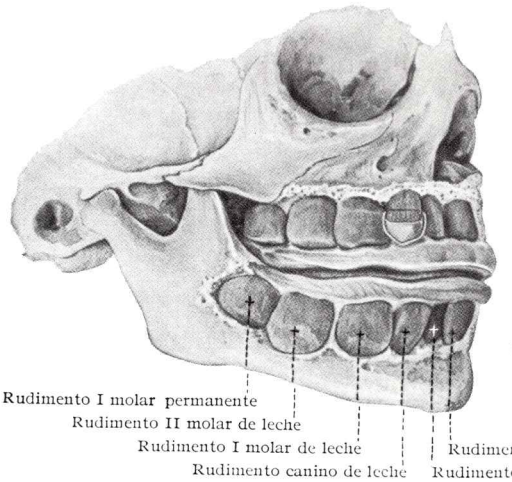
(El estrato óseo externo se ha resecado en parte ; el seno maxilar ha sido abierto)

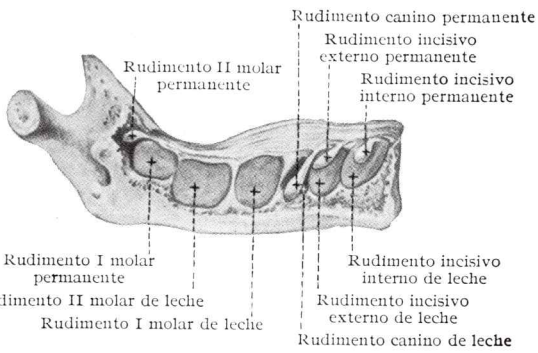
652. Corte frontal de la dentadura permanente

para mostrar la articulación de los molares ; algo esquemático (según E. Mühlreiter)

(Las partes blandas están sólo esbozadas)

lares y en las raíces anteriores de los molares inferiores, irregulares e inconstantes. Los conductos radiculares se anastomosan con frecuencia entre sí a alturas diversas. En la proximidad de los vértices radiculares los citados conductos pueden subdividirse en dos o más de menor tamaño, que desembocan aisladamente. La cavidad dentaria, en su totalidad, está completamente ocupada por la pulpa dentaria *(pulpa dentis)*, rica en vasos y nervios.





653. Esqueleto facial de un reciennacido mostrando los rudimentos dentarios,

visto por el lado derecho y algo por delante

Aumento : 1 × 1

(El saco dentario del canino superior está abierto)

654. Mitad izquierda del maxilar inferior de un reciennacido (v. fig. 653) mostrando los rudimentos dentarios,

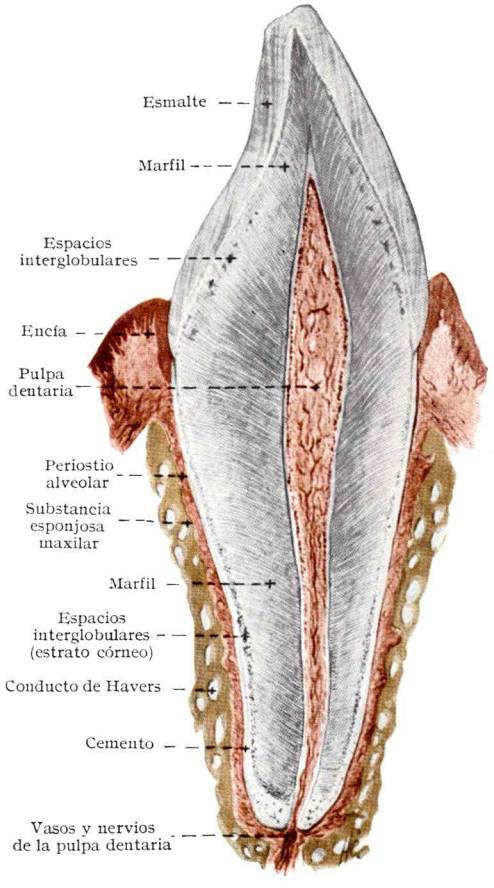
vista por el lado derecho

Aumento : 1 × 1

(Los rudimentos de los dos premolares permanentes no han podido ser establecidos)

En la corona dentaria (v. fig. 649) pueden distinguirse cinco caras. La cara externa está cubierta, en los incisivos y caninos, por los labios *(facies labialis)*, y en los premolares y molares, por las mejillas *(facies buccalis)*. La cara interna, que es la que corresponde al lado cóncavo de la arcada dentaria, se denomina en los dientes inferiores cara lingual *(facies lingualis)*, y en los superiores, cara palatina *(facies palatina)*. Las dos caras mediante las cuales los dientes establecen contacto con sus vecinos, se conocen con el nombre de *facies contactus* ; estas caras se denominan también en los incisivos y caninos *facies medialis* y *facies lateralis*, y en los premolares y molares *facies anterior* y *facies posterior*. La quinta cara *(facies masticatoria)* se pone en contacto, durante la oclusión de los maxilares, con la cara homónima del diente correspondiente de la otra arcada dentaria ; en los incisivos se halla reducida a un borde cortante, estando provista en los demás de uno o varios tubérculos *(tubercula coronae dentis)*.

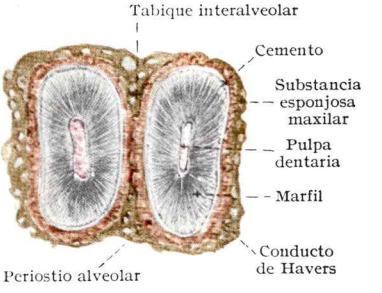
Dentadura. La arcada dentaria inferior *(arcus dentalis mandibularis)* (v. figs. 646 y 649) describe una línea curva semejante a una parábola, en tanto la curvadura de la arcada dentaria superior *(arcus dentalis mandibularis)* (v. figs. 647 y 650) se asemeja a una semielipse. Siendo, pues, algo diferente la incurvación que ostentan ambas arcadas dentarias y mostrando, además, las piezas dentarias que las integran distinta forma y tamaño, se comprende que al ocluirse los maxilares no queden situados exactamente uno encima del otro los dientes homólogos de ambas arcadas. La articulación u oclusión de las arcadas dentarias (v. figs. 648, 651 y 652) tiene lugar más bien de tal manera, que los dientes superiores, cuyos ejes longitudinales están en conjunto dirigidos oblicuamente hacia fuera y abajo, sobresalen algo hacia fuera al aplicarse sobre los inferiores, cuyos ejes longitudinales siguen una dirección hacia dentro y arriba. De este modo ocurre que los dientes superiores anteriores recubren por delante las extremidades libres de los inferiores (los dientes superiores *muerden encima* de los inferiores) (v. también fig. 639), en tanto que los tubérculos externos de los restantes dientes superiores sobrepasan algo hacia fuera los mismos tubérculos de los dientes inferiores ; los tubérculos linguales de los dientes superiores se colocan en el surco existente entre los tubérculos linguales y los externos de los dientes inferiores. Esta clase de articulación *(psalidodontie)* es en las razas europeas la más frecuente. Las arcadas dentarias están también recíprocamente desplazadas de delante atrás. Los incisivos superiores son esencialmente más anchos que los inferiores ; el canino superior se aloja entre el canino y el primer premolar inferiores y está en contacto con ambos ; de igual modo los premolares y molares superiores están desplazados hacia atrás ; tan sólo la muela del juicio superior, que es más pequeña que la inferior, no se desplaza respecto a ésta hacia atrás.



655. Corte sagital de un incisivo superior con sus zonas limítrofes

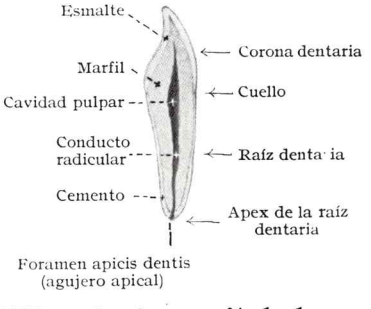
Aumento : 5 × 1

(En las figs. 655 y 656 los dibujos se han hecho según preparaciones obtenidas por desgaste de piezas dentarias)

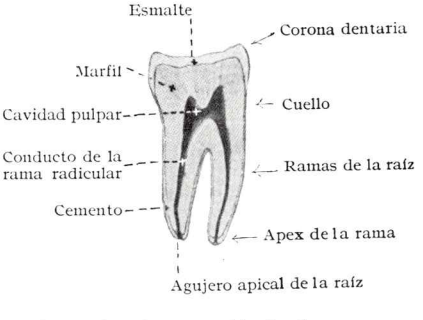


656. Corte transversal de las raíces de los dos incisivos inferiores con sus zonas limítrofes

Aumento : 5 × 1



657. Corte sagital de un incisivo superior

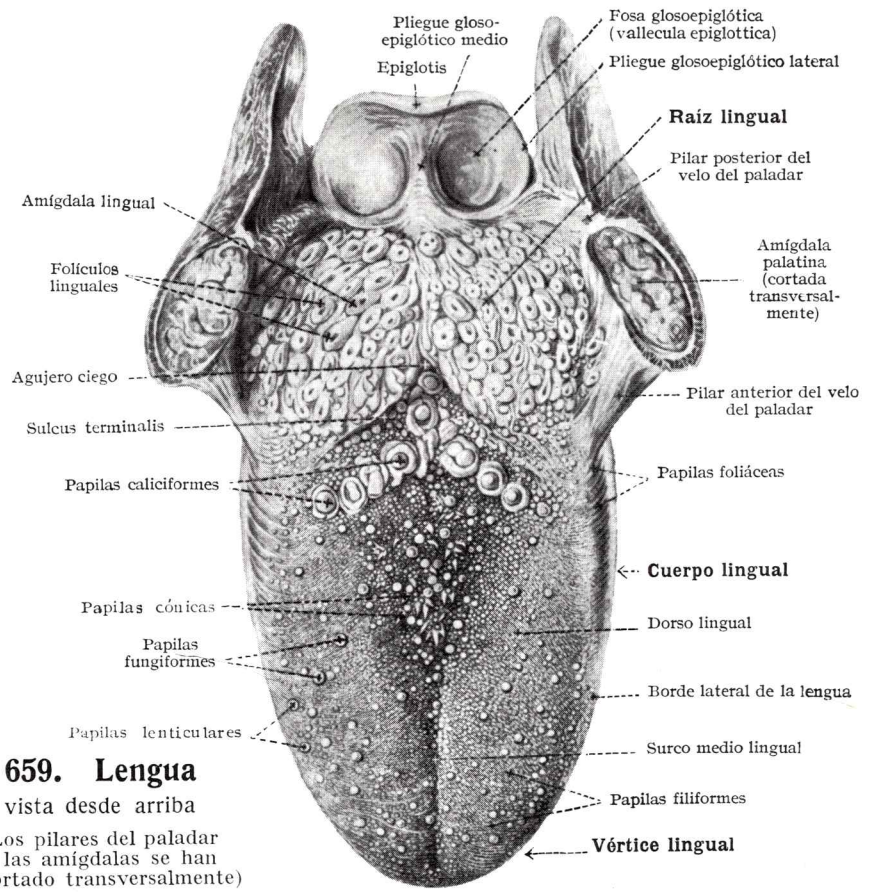


658. Corte sagital de un molar inferior

Desarrollo de los dientes

El primer desarrollo de los dientes tiene lugar ya en la época fetal y acontece de tal manera que, en esta época, se forma un rudimento para cada diente de leche o permanente. Dicho rudimento se va rodeando paulatinamente de una cubierta conjuntiva, saco dentario, y contiene en su interior la papila dentaria, a expensas de la cual se forman el marfil y la pulpa, y el órgano del esmalte, situado encima de la papila; el órgano del esmalte suministra el esmalte, que en los dientes de leche y en los primeros molares permanentes es ya reconocible antes del nacimiento, en forma de una pequeña cofia o casco dentario. Los sacos dentarios de los incisivos, caninos y premolares permanentes se hallan situados en el lado lingual o interno de los sacos dentarios de leche.

Respecto a la época de erupción de los dientes de leche, véase la figura 645, y respecto a la de los dientes permanentes, véase la figura 643. Existen variaciones individuales no despreciables.



659. Lengua

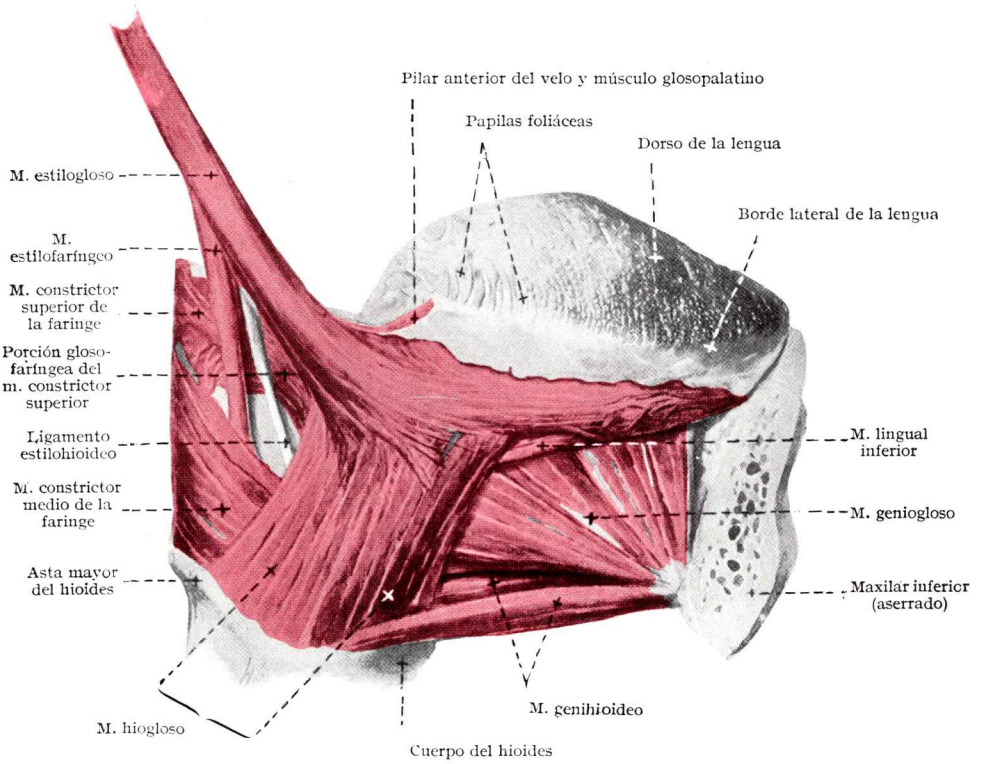
vista desde arriba

(Los pilares del paladar y las amígdalas se han cortado transversalmente)

La **lengua** *(lingua)* es una masa alargada formada principalmente por músculos y que se halla fija al suelo de la cavidad bucal. Por su extremidad anterior o ventral termina formando una punta redondeada *(apex linguae)*. Ésta se continúa, sin límite acusado, con el cuerpo lingual *(corpus linguae)*. El cuerpo de la lengua está limitado, en su parte posterior, por un surco de profundidad variable *(sulcus terminalis linguae)*, que generalmente está borrado en sus porciones laterales, y cuyas ramas derecha e izquierda, oblicuamente dirigidas hacia atrás, confluyen en la línea media a nivel del agujero ciego *(foramen caecum linguae)*; este agujero, que falta muchas veces, está ordinariamente constituído por una pequeña fosa y en él desemboca, durante el período embrionario, el conducto tireogloso, que puede persistir en el adulto constituyendo la variedad anómala denominada conducto lingual *(ductus lingualis)* (v. fig. 639), de longitud variable. La zona de la lengua situada por detrás del *sulcus terminalis* se denomina raíz lingual *(radix linguae)* y el eje de la misma es aproximadamente paralelo al eje del cuerpo (v. fig. 639). La cara superior o craneal del cuerpo de la lengua *(dorsum linguae)* (v. figs. 639, 640 y 659) es convexa hacia arriba, tanto en dirección sagital como en dirección frontal, y presenta en la línea media, y especialmente en su parte anterior, un surco de escasa profundidad denominado *sulcus medianus linguae*; el dorso de la lengua, con excepción del citado surco, se encuentra en la posición de reposo aplicado al paladar y aproximadamente perpendicular, por lo tanto, al eje del cuerpo; tan sólo es visible estando la boca abierta. La superficie de la raíz lingual se continúa directamente con las caras internas de los pilares palatinos y de las amígdalas (v. figs. 659 y 674). La lengua está limitada lateralmente por un grueso borde redondeado *(margo lateralis linguae)*. La cara inferior es, en la parte anterior de la lengua, libre en una gran extensión *(facies mylohyoidea linguae)* y asimismo es libre a lo largo de ambos bordes laterales (v. figs. 639, 640, 659 y 667), no siéndolo en el resto de su extensión.

Músculos linguales *(musculi linguae)*.

M. estilogloso *(m. styloglossus)* (v. figs. 660, 661, 663, 668 y 684). *Forma:* largo, estrecho y aplanado. *Situación:* por dentro y por encima del estilohioideo, entre las arterias carótidas



660. Musculatura de la lengua,

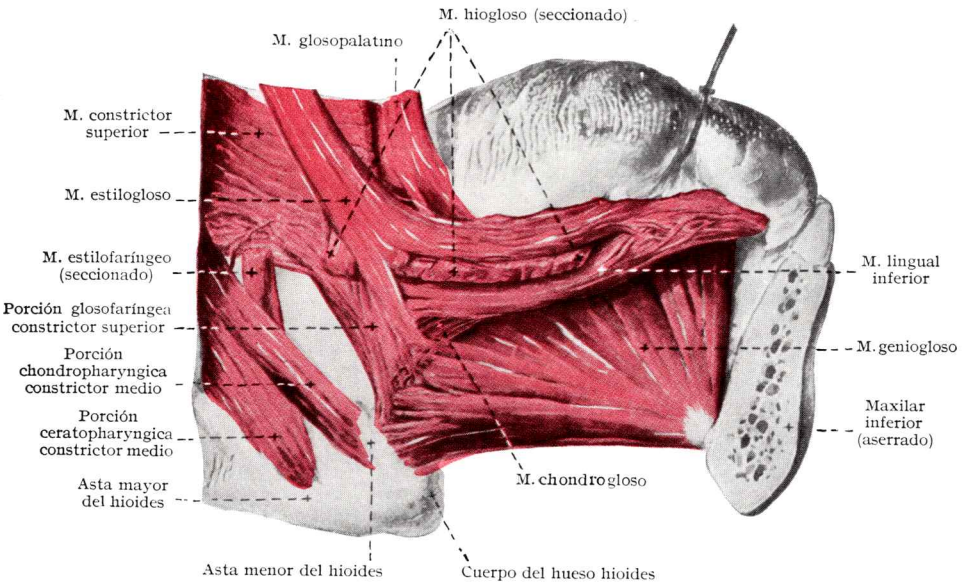
lado derecho

(Se han resecado la mitad derecha del maxilar inferior, el músculo milohioideo y las glándulas salivares)

externa e interna, por dentro de la rama del maxilar y del músculo pterigoideo interno, cubierto por la glándula parótida. *Origen :* apófisis estiloides y ligamento estilohioideo. *Inserción :* se extiende oblicuamente hacia abajo, adelante y adentro, en dirección a la cara lateral del músculo hiogloso, a nivel de la cual se divide en dos fascículos. El más robusto o súperoexterno se extiende por fuera de los músculos hiogloso y lingual inferior, a lo largo de la cara inferior del borde lateral de la lengua y hacia la punta de la misma ; el haz inferointerno, que es el más delgado, atraviesa el músculo hiogloso y, situado en la región dorsal de la lengua, se dirige hacia dentro. *Acción :* desplaza la lengua y especialmente la base de la misma, hacia arriba y atrás. *Inervación :* nervio hipogloso.

M. hiogloso *(m. hyoglossus)* (v. figs. 660 y 661). *Forma :* aplanado, cuadrangular. *Situación :* por dentro y por encima de la glándula submaxilar y del músculo milohioideo y, por consiguiente, en posición medial respecto al maxilar inferior. *Origen :* borde superior del cuerpo y del asta mayor del hioides. *Inserción :* se extiende hacia arriba y algo hacia delante y penetra entre los haces del músculo estilogloso ; sus fibras se tuercen entonces hacia delante pasando entre el fascículo externo del músculo estilogloso y el músculo lingual inferior, y se extienden, siguiendo la direción longitudinal de la lengua, hacia la punta, terminando en la aponeurosis lingual. *Acción :* desplaza la lengua hacia atrás y abajo. *Inervación :* nervio hipogloso.

M. lingual inferior *(m. longitudinalis profundus)* (v. figs. 660, 661, 663 y 668). *Forma :* largo y estrecho. *Situación :* en la profundidad de la lengua, entre los músculos geniogloso y estilogloso en su parte anterior y entre los músculos geniogloso e hiogloso en su parte posterior. *Origen :* en la mucosa de la raíz lingual. *Inserción :* sus fibras siguen un trayecto arciforme hacia delante y arriba y se reúnen, en la cara interna del músculo hiogloso, formando un vientre muscular bien aislado ; la mayor parte de sus haces siguen un trayecto rectilíneo hacia delante y terminan en la mucosa de la cara inferior o milohioidea de la lengua ; sólo una pequeña parte de ellos se inclina hacia arriba y termina en la mucosa del dorso lingual. *Acción :* acorta la lengua en sentido longitudinal. *Inervación :* nervio hipogloso.



661. Musculatura profunda de la lengua,

lado derecho

(Como la fig. 660 ; se han resecado, además, los músculos genihioideo e hiogloso. La lengua se ha desplazado hacia arriba y a la izquierda)

M. geniogloso *(m. genioglossus)* (v. figs. 660, 661, 662, 663 y 668). *Forma :* aproximadamente cuadrangular, grueso, colocado sagitalmente. *Situación :* en la profundidad de la lengua, inmediatamente encima del músculo genihioideo, junto al plano medio y paralelo a él, separado del músculo homónimo del otro lado mediante tejido conjuntivo laxo y el *septum* lingual ; por fuera está en parte inmediatamente cubierto por los músculos lingual inferior, hiogloso, estilogloso y por la glándula sublingual. *Origen :* mediante un pequeño tendón triangular, en la apófisis geni superior del maxilar inferior. *Inserción :* los haces divergen hacia atrás y arriba. Los inferiores se extienden hacia atrás, paralelamente al músculo genihioideo, y se fijan en parte en el cuerpo del hueso hioides y en parte en la epiglotis ; las demás fibras irradian en forma de abanico y terminan en toda la extensión del dorso de la lengua, fijándose en la aponeurosis lingual ; estas fibras atraviesan a los distintos haces del músculo transverso. *Acción :* desplaza la lengua hacia delante y abajo. *Inervación :* nervio hipogloso.

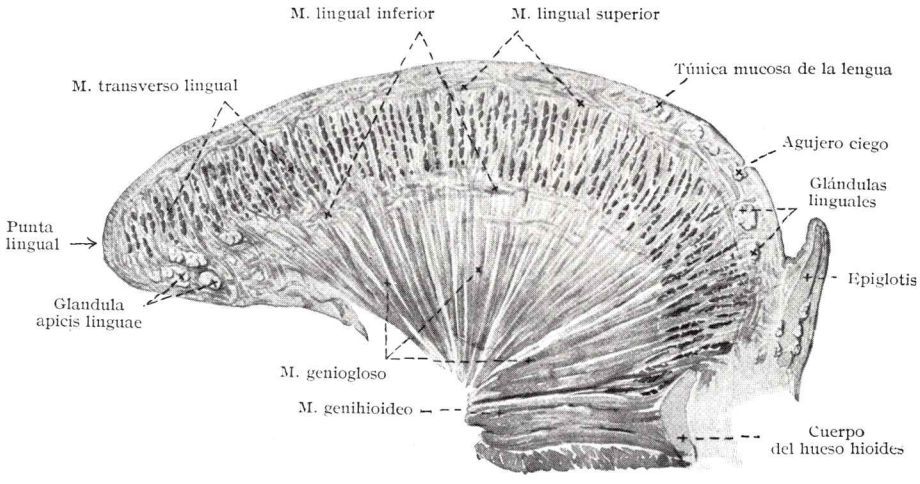
M. lingual superior *(m. longitudinalis superficialis)* (v. figs. 662-664). Ocupa la totalidad del dorso de la lengua, inmediatamente por debajo de la mucosa. Sus fibras corren en sentido longitudinal y se separan en cortos fascículos, cóncavos hacia arriba, que se extienden entre dos puntos de la mucosa y que, además, se entrecruzan entre sí. *Acción :* ocasiona el abombamiento en sentido longitudinal de la lengua hacia arriba. *Inervación :* nervio hipogloso.

M. transverso lingual *(m. transversus linguae)* (v. figs. 662-664). Está formado por fibras dispuestas en forma de hojas, situadas perpendicularmente a la superficie y que alternan con las láminas del músculo geniogloso ; sus haces, que siguen una dirección frontal, nacen en parte en el *septum*, al que algunos de ellos atraviesan y, en forma de abanico, se extienden hacia la mucosa del dorso y de los bordes laterales de la lengua. *Acción :* ocasiona el abombamiento, en sentido transversal, de la lengua hacia arriba. *Inervación :* nervio hipogloso.

M. vertical lingual *(m. verticalis linguae)* (v. figs. 663 y 664). Está formado por fibras situadas especialmente en la proximidad de los bordes de la lengua y que se extienden desde la mucosa del dorso a la de la cara inferior de la misma. *Inervación :* nervio hipogloso.

Aponeurosis lingual *(aponeurosis linguae)* (v. figs. 663 y 664). Se denomina así a la membrana basal, especialmente gruesa, de la mucosa del dorso y de la punta de la lengua ; en ella terminan la mayor parte de los haces musculares del cuerpo lingual. Conexiona íntimamente la mucosa con la musculatura.

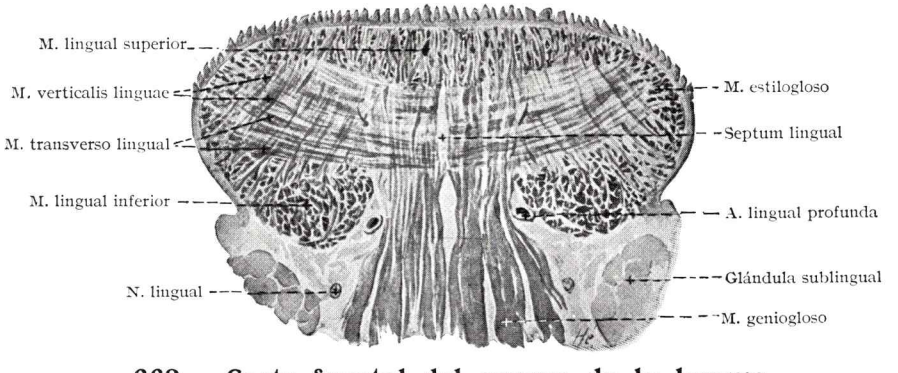
Septum lingual *(septum linguae)* (v. fig. 639, 663 y 664). Es una pequeña y estrecha hoja conjuntiva situada en el plano medio sagital y extendida hacia delante ; se halla totalmente rodeada de músculos. Está ladeada, a derecha e izquierda, en zigzag y presenta múltiples orificios.



662. Corte sagital de la lengua

de un recién nacido, pasando por la proximidad del plano medio

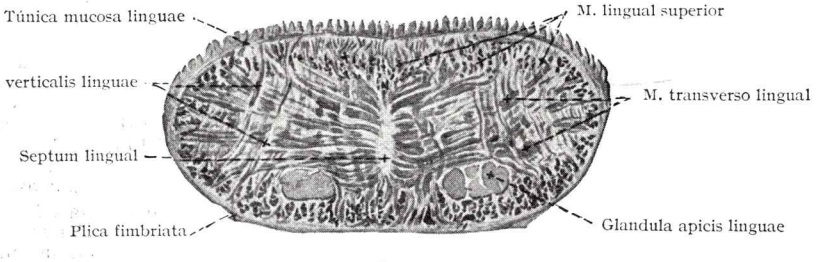
Aumento : 3 × 1 aproximadamente



663. Corte frontal del cuerpo de la lengua

de un recién nacido

Aumento : 3 × 1 aproximadamente

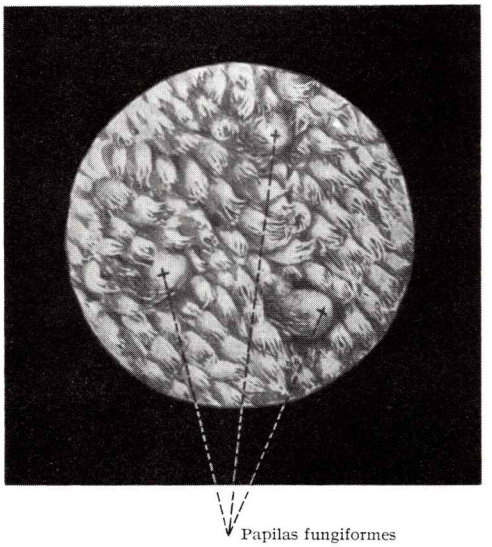


664. Corte frontal a través de la punta de la lengua

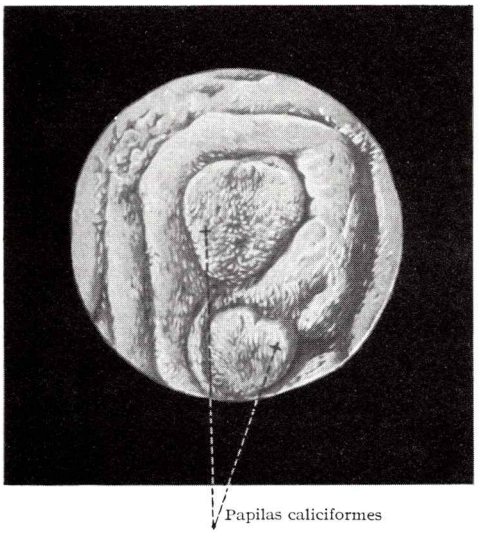
de un recién nacido

Aumento : 3 × 1 aproximadamente

(Figs. 662-664, según preparación de Fr. Hesse)



665. Papilas filiformes, desde la superficie



666. Papilas caliciformes, desde la superficie

Aumento : 7 × 1

La **túnica mucosa lingual** *(tunica mucosa linguae)* (v. fig. 659) presenta, a nivel del dorso, de los bordes y de la punta de la lengua, pequeñas elevaciones de variable aspecto, denominadas papilas linguales *(papillae linguales)* ; en el individuo vivo, la mucosa es rugosa y blanquecina a nivel del dorso lingual, y brillante y rojiza a nivel de la raíz.

Las papilas son :

1. Papilas filiformes *(papillae filiformes)* : elevaciones cónicas estrechas formadas cada una de ellas por varios apéndices epiteliales en forma de pincel, de color blanquecino y que se hallan distribuídas por la punta, los bordes laterales y el dorso de la lengua, hasta la zona de las papilas caliciformes. Son muy variables en cuanto a número, tamaño y forma ; las situadas inmediatamente por delante de las papilas caliciformes son las que ofrecen el máximo grosor y la mayor longitud, y se encuentran ordenadas generalmente en el dorso de la lengua, formando líneas dirigidas desde atrás y adentro hacia delante y afuera.

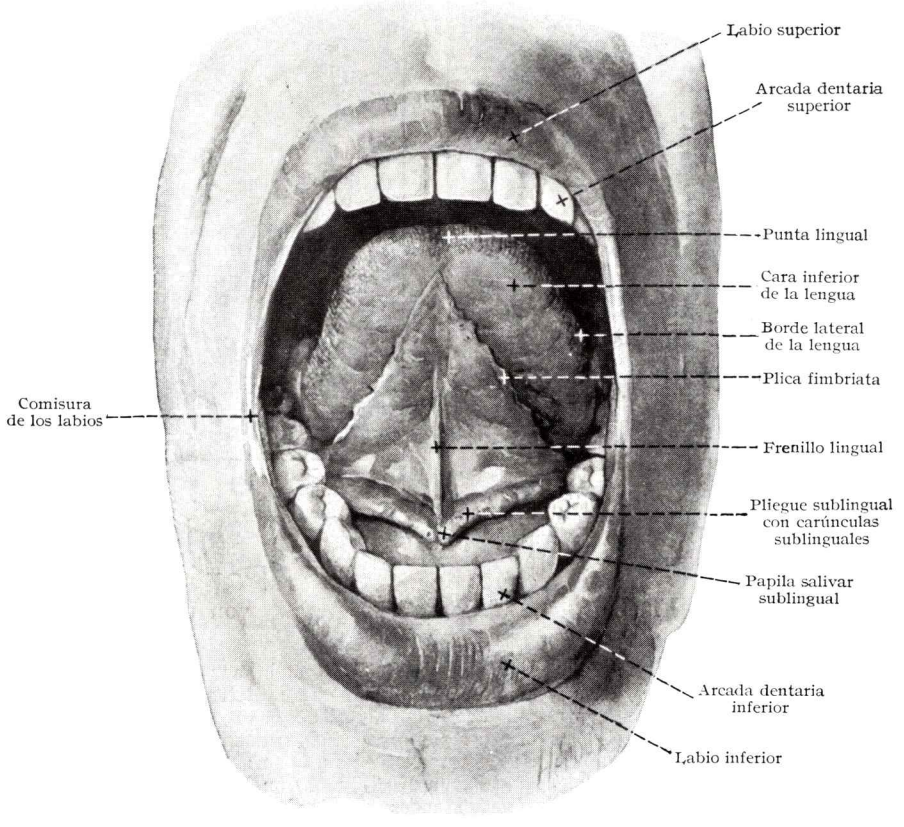
2. Papilas fungiformes *(papillae fungiformes)* : son elementos en forma de maza o de hongo, de color rojizo, provistas en su superficie de botones gustativos aislados, de mayor tamaño que las anteriores y esparcidas entre ellas. Muy numerosas en los niños, se hallan con mayor frecuencia en los bordes y en la punta, encontrándose a nivel de ésta estrechamente apretadas ; escasean en la parte media de la lengua y vuelven a aumentar en dirección hacia atrás ; su número y su distribución son muy variables ; algunas son muy aplanadas.

3. Papilas caliciformes *(papillae circumvallatae)* : son las mayores de todas ; su número oscila entre 6 y 12, siendo frecuentemente 9 ; están situadas por delante del *sulcus terminalis* y aproximadamente paralelas a él, adoptando en conjunto la forma de una ∧ o de una ⌊ ; la que ocupa el vértice se encuentra con frecuencia muy próxima al agujero ciego. Se asemejan generalmente a conos truncados invertidos, cuya base está circundada por una angosta fosa anular, y alrededor de ésta, por una valla de igual forma, sobresaliendo muy poco de la superficie lingual. De vez en cuando se encuentran dos papilas incluídas en una valla común. Las dos paredes de la fosa contienen botones gustativos en número variable.

4. Papilas foliáceas *(papillae foliatae)* : son pliegues laminares *(folia)* colocados en posición aproximadamente vertical y separados por surcos ; se extienden, a cada lado, a lo largo del borde lateral de la lengua **hasta cerca** del **origen** del pilar glosopalatino **anterior,** y apenas sobresalen de la superficie. En los surcos mencionados se encuentra un número variable de botones gustativos. Cuando están bien conformadas, las papilas foliáceas del niño constan de 4 a 8 pliegues. En el adulto pueden, sin embargo, estar **muy** atrofiadas.

Folículos linguales *(folliculi linguales)* : son acúmulos de tejido linfático situados en la raíz lingual, los cuales provocan en la mucosa elevaciones en forma de lenteja, de tamaño variable. Pueden en parte soldarse entre sí ; se extienden hacia atrás hasta la epiglotis y lateralmente hasta las amígdalas palatinas (v. fig. 676) ; se condensan a veces formando la amígdala lingual *(tonsilla lingualis)*. Su número asciende, por término medio, a 66. Cada uno de ellos presenta en su parte media una pequeña depresión en forma de cráter.

De la parte media de la raíz lingual se desprende (v. fig. 659) un gran pliegue mucoso *(plica glossoepiglottica mediana)*, y a cada lado de éste, otro más pequeño *(plica glossoepiglottica lateralis)*, dirigiéndose los tres a la cara anterior de la epiglotis. Entre los pliegues mencionados existen dos depresiones en forma de fosa, denominadas fositas epiglóticas *(vallecula epiglottidis)*.



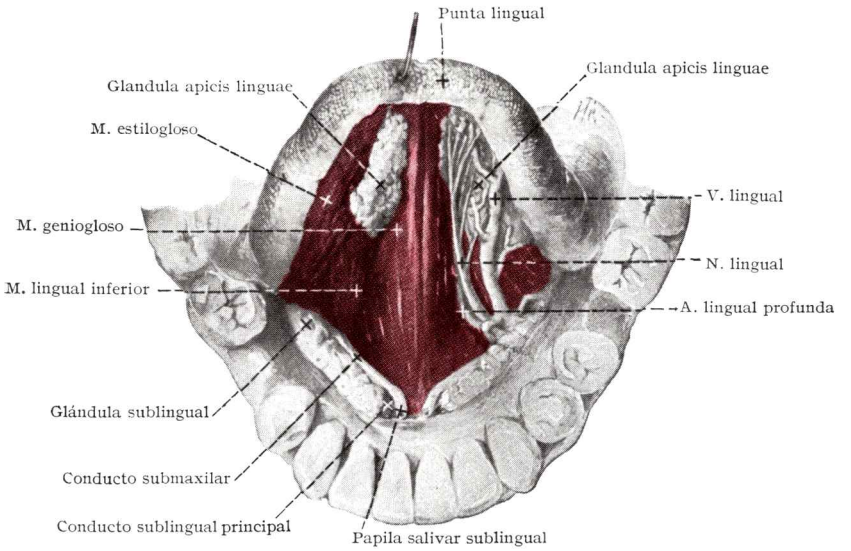
667. Cara inferior o milohioidea de la lengua y regiones limítrofes

La punta de la lengua está elevada

La mucosa de la cara milohioidea de la lengua es lisa, delicada y de color de rosa. Presenta tan sólo dos pliegues simétricos *(plicae fimbriatae)*, estrechos, convergentes hacia delante y cuyos bordes libres son de vez en cuando finamente dentados. Estos pliegues resultan más ostensibles en el recién nacido y en el niño que en el adulto. Entre la parte media de la cara milohioidea de la lengua y la encía se extiende otro pliegue mucoso denominado frenillo lingual *(frenulum linguae)*. Junto a éste se encuentra, a cada lado, un pequeño tubérculo redondeado o papila sublingual *(papilla salivaria sublingualis)*, en la que desemboca el conducto submaxilar y a menudo también el conducto sublingual principal. A ambos lados del frenillo se eleva un pliegue alargado de la mucosa *(plica sublingualis)*, pliegue que desde la papila sublingual se extiende hacia atrás y afuera, y en el que desembocan los conductos sublinguales menores formando eminencias mamelonadas *(carunculae sublinguales)*.

Las glándulas linguales *(glandulae linguales)* (v. fig. 662) se encuentran en gran número, situadas lateralmente, inmediatamente por debajo de la mucosa del dorso de la lengua, hasta la amígdala palatina.

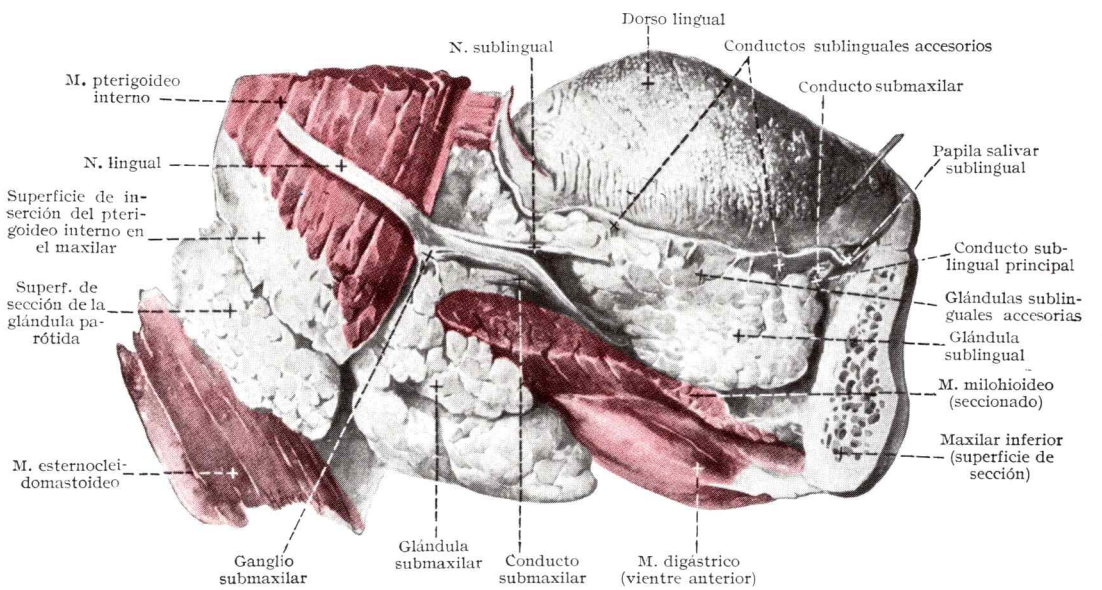
A cada lado de la cara inferior de la lengua existe una masa glandular alargada *(glandula apicis linguae)* (v. figs. 664 y 668), situada en la proximidad de la punta, por fuera de la extremidad anterior del músculo geniogloso y hallándose cubierta, en su cara inferior, por algunos haces de los músculos estilogloso y lingual inferior. En su parte anterior se adelgaza y se une, formando un vértice arqueado, con la del otro lado. Sus conductos excretores, en número de 4 a 7, desembocan a nivel de pequeñas prominencias de la mucosa que se disponen generalmente formando dos hileras situadas por dentro de la *plica fimbriata*.



668. Cara inferior o milohioidea de la lengua y regiones limítrofes

La punta está elevada y se ha resecado la mucosa

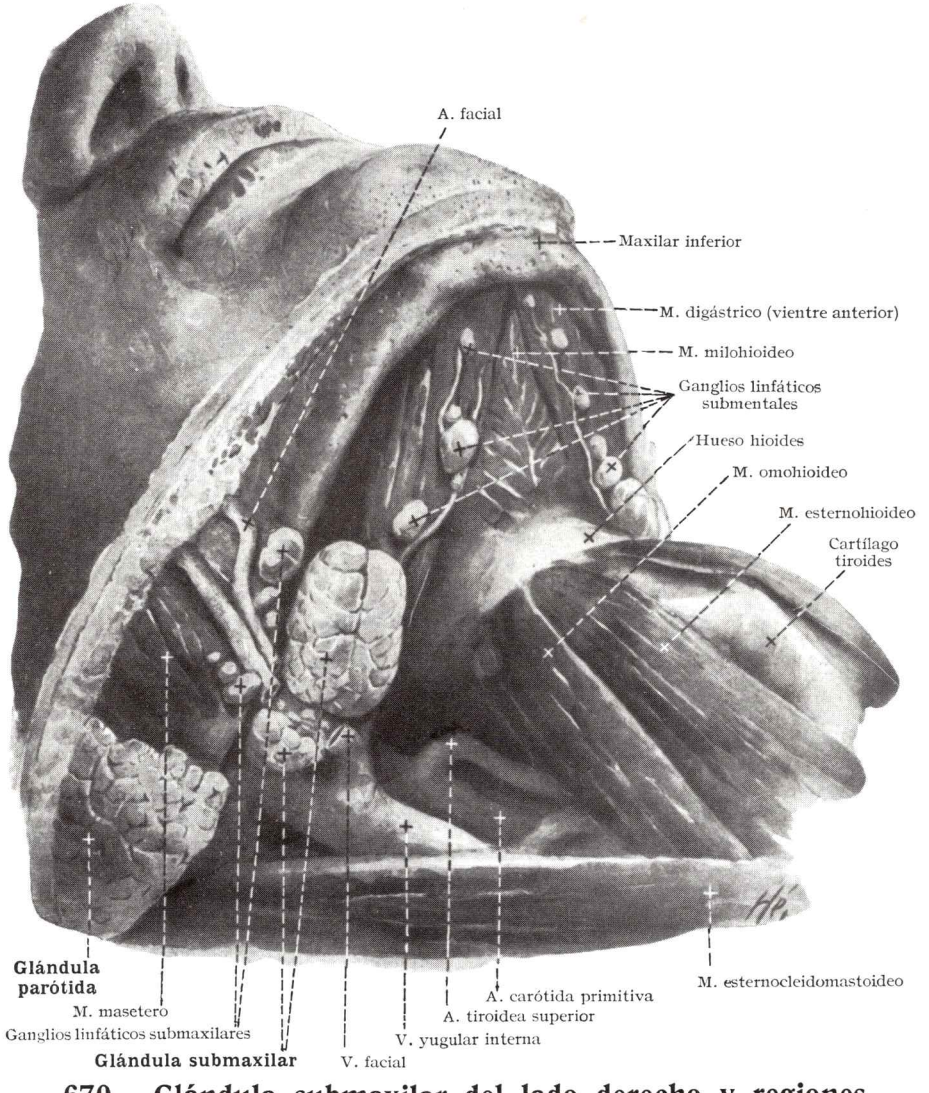
(En el lado derecho se han extirpado los elementos que recubren la *glandula apicis linguae*, o sea los vasos y nervios y los haces superficiales de los músculos estilogloso y lingual inferior)



669. Glándulas salivales del lado derecho,

previa extirpación de la mitad derecha del maxilar inferior, vistas desde la derecha

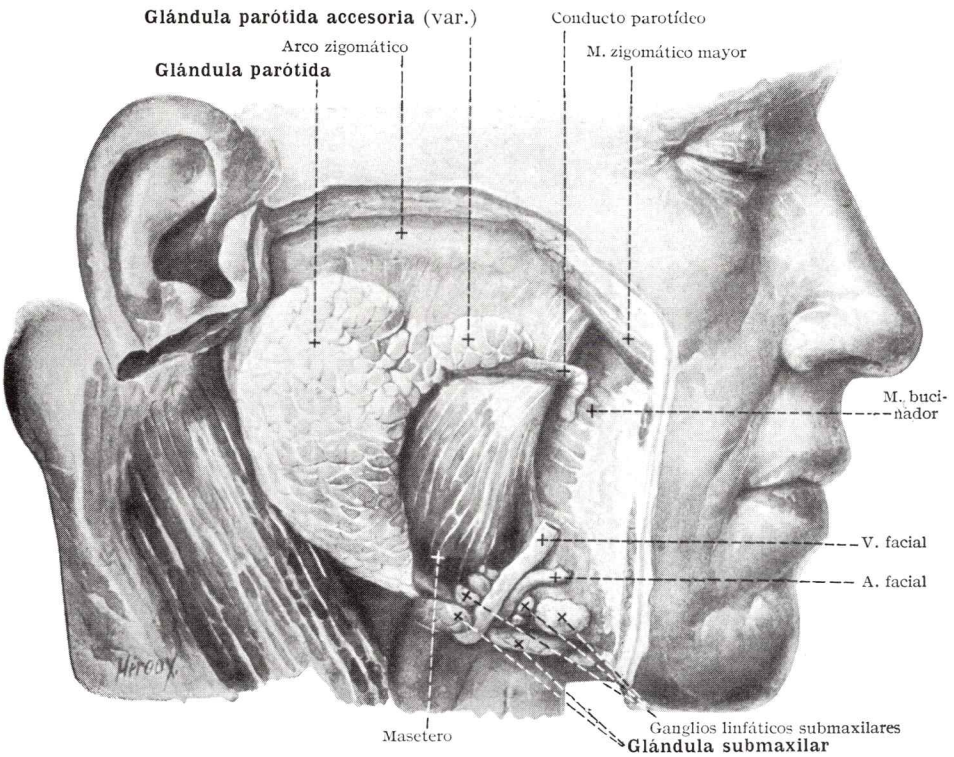
(La glándula parótida se ha resecado en su mayor parte)



670. Glándula submaxilar del lado derecho y regiones limítrofes, vista desde la derecha y abajo

(El músculo cutáneo del cuello ha sido extirpado)

La **glándula sublingual** *(glandula sublingualis)* (v. figs. 640, 668 y 669) es oblonga, estrecha, alargada en dirección sagital, muy variable. Se encuentra inmediatamente encima de la cara bucal o superior del músculo milohioideo, entre los músculos genihioideo, geniogloso e hiogloso por una parte, y la cara interna del cuerpo del maxilar por otra; su cara superior o craneal está inmediatamente cubierta por la mucosa de la boca a nivel del pliegue sublingual (v. fig. 667). Por su extremidad dorsal o posterior puede limitar con la glándula submaxilar. Está formada por una porción dorsolateral o pósteroexterna integrada por 5 a 20 glándulas sublinguales menores *(glandulae sublinguales minores)*, que desembocan mediante otros tantos conductos excretores *(ductus sublinguales minores)* en las carúnculas sublinguales del pliegue sublingual, y por una porción ventral, glándula sublingual mayor *(glandula sublingualis major)*, de la cual se desprende el conducto sublingual mayor *(ductus sublingualis major)*, que se extiende hacia delante y arriba siguiendo la cara interna de la glándula y se halla situado por debajo del conducto de la glándula submaxilar, en el cual termina casi siempre; con menos frecuencia desemboca aisladamente a nivel de la papila sublingual.

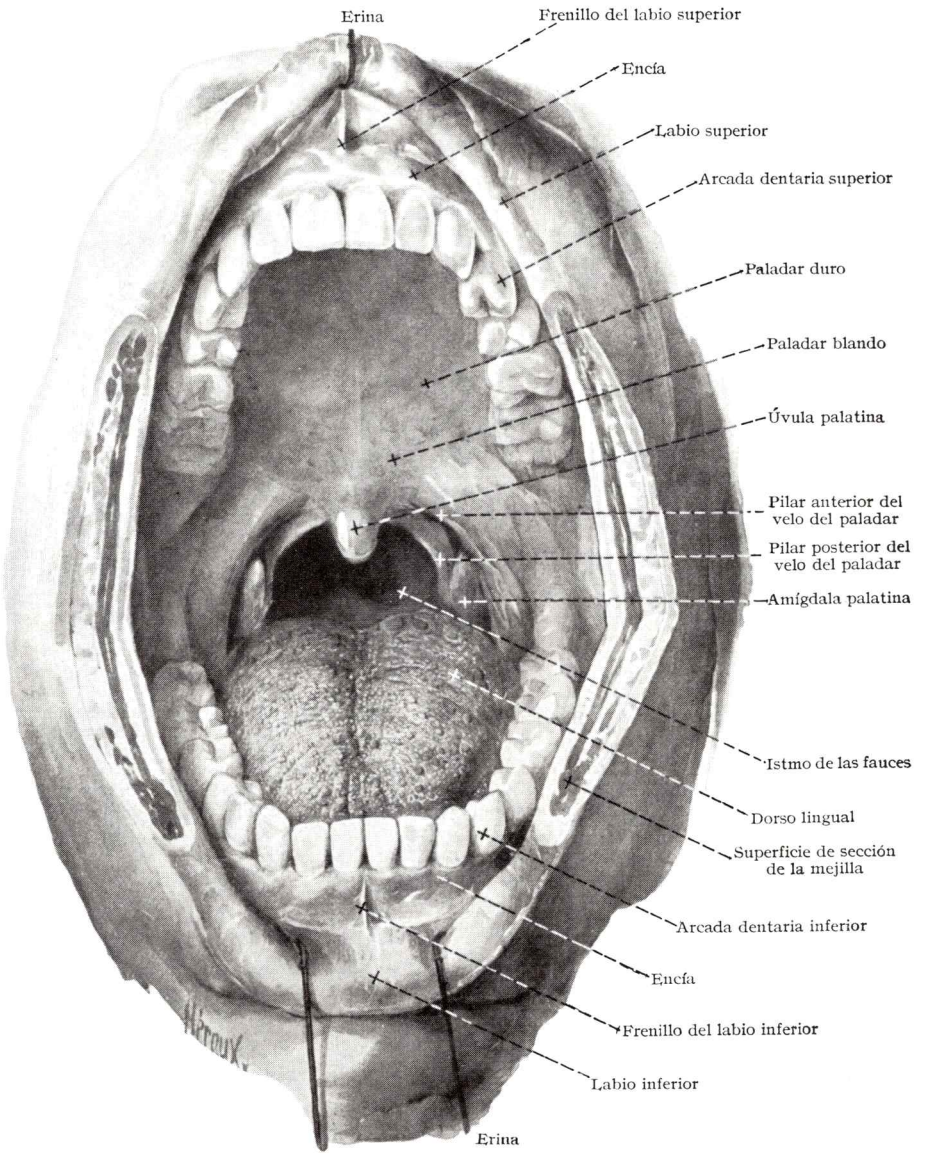


671. Glándula parótida del lado derecho, vista desde la derecha

(El músculo cutáneo del cuello y los nervios se han extirpado completamente: los vasos lo han sido en parte)

La **glándula submaxilar** *(glandula submandibularis)* (v. figs. 669, 670 y 671) es de forma ovoidea aplanada. Se encuentra alojada en la fosa del mismo nombre y limita lateralmente con la cara interna del maxilar inferior y con los músculos digástrico y estilohioideo (v. figuras 417 y 418); por su parte súperointerna está en contacto con la cara inferior del músculo milohioideo y envía frecuentemente una prolongación, de desarrollo variable, que contorneando el borde posterior del citado músculo, juntamente con el conducto submaxilar, llega con frecuencia hasta la glándula sublingual, siguiendo la cara correspondiente del músculo hiogloso. La glándula submaxilar llega a menudo, por su extremo posterior, hasta la proximidad de la glándula parótida y se pone en contacto con el músculo pterigoideo interno (v. fig. 669). Su superficie libre está cruzada por la vena facial y recubierta por el músculo cutáneo del cuello. El conducto excretor, conducto submaxilar *(ductus submandibularis)* (v. figs. 640, 668 y 669), nace en la cara medial o interna de la glándula, a nivel del borde posterior del músculo milohioideo y se extiende hacia delante y arriba siguiendo la cara interna de la glándula sublingual, hasta desembocar en la carúncula sublingual.

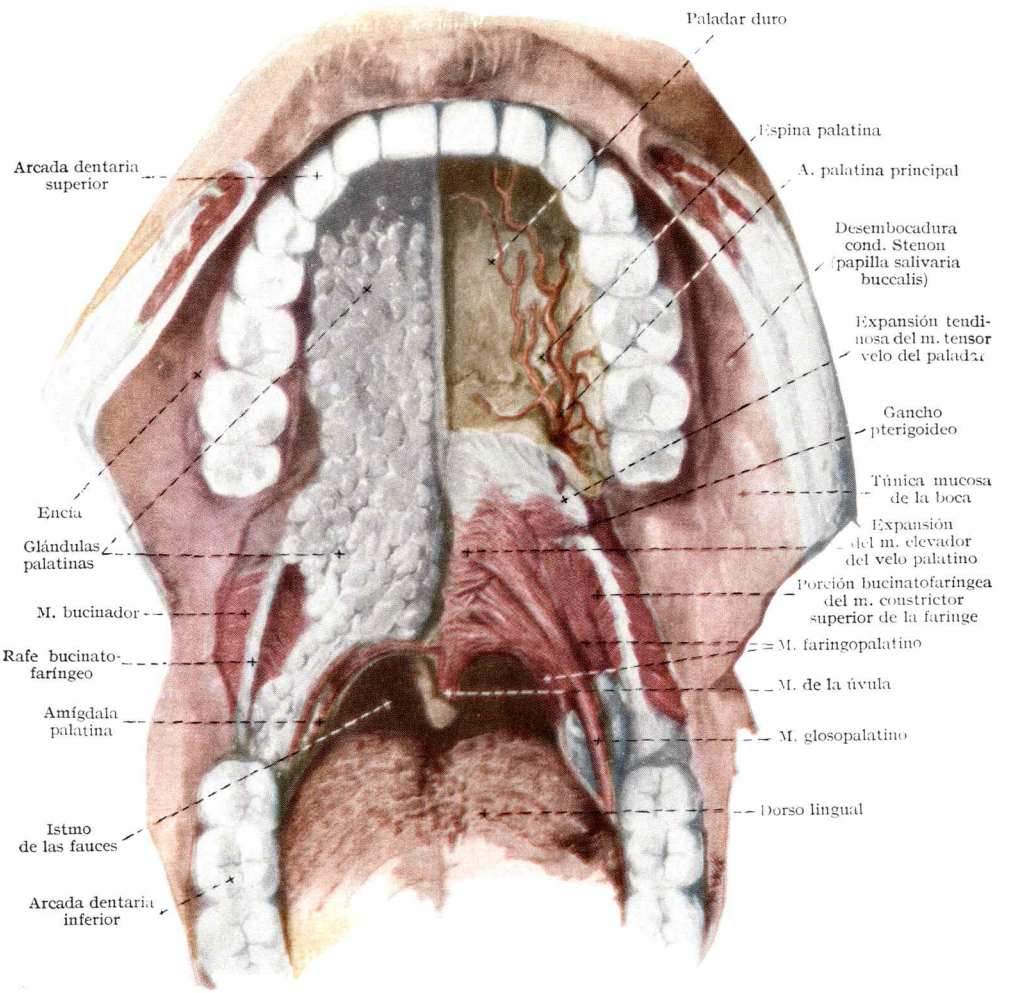
La **glándula parótida** *(glandula parotis)* (v. figs. 670 y 671) presenta una superficie externa ligeramente convexa y aproximadamente triangular. La porción medial o interna de la glándula *(processus retromandibularis)* (v. fig. 669) es estrecha y ocupa la fosa limitada entre el borde posterior de la rama del maxilar y el músculo pterigoideo interno por delante, y la porción timpánica del temporal, el cartílago del conducto auditivo externo, así como el borde anterior de la apófisis mastoides y del músculo esternocleidomastoideo, por su parte posterior (v. fig. 418); en la profundidad, la glándula se pone en relación con la apófisis estiloides, los músculos estilohioideo y estilogloso, el vientre posterior del digástrico, la arteria carótida interna y la vena yugular interna. Lateralmente se extiende hacia delante, sobre la rama del maxilar y el músculo masetero, llegando hasta la proximidad del arco zigomático. Inferiormente la glándula parótida termina formando un extremo puntiagudo, que se pone en contacto, a menudo, con la glándula submaxilar (v. fig. 669). Por el interior de la parótida transcurren, a trechos, la arteria carótida externa y varias de sus ramas, la vena retromandibular y el nervio facial y sus ramas periféricas. El conducto excretor, conducto de Stenon *(ductus parotidicus)*, nace a nivel de la parte superior del borde anterior y, situado sobre la cara externa del músculo masetero, se extiende horizontalmente hacia delante; inclinándose después hacia dentro, atraviesa oblicuamente el músculo bucinador y desemboca en el vestíbulo de la boca, enfrente del segundo molar superior, generalmente a nivel de una pequeña papila *(papilla salivaria buccalis)* (v. fig. 673); sobre el músculo masetero, en el trayecto del conducto de Stenon, se encuentra una glándula parótida accesoria *(glandula parotis accessoria var.)*, de grosor variable.



672. Cavidad bucal, vista por delante

Las mejillas han sido seccionadas a partir de la comisura bucal y la boca está violentamente abierta

El techo de la cavidad bucal está constituído por el **paladar** *(palatum)* (v. figs. 639, 640, 650, 672, 673 y 674), que representa una bóveda muy variable, cuya curvadura es más pronunciada en dirección frontal que en sentido sagital. Su porción anterior o ventral es ósea y se denomina paladar óseo *(palatum durum)*, estando formada por las apófisis alveolares y palatinas de los maxilares superiores y por las láminas horizontales de los huesos palatinos (véase figs. 80, 81 y 672); su porción posterior es musculosa y se llama velo del paladar o paladar blando *(palatum molle)*. La mucosa del paladar, que especialmente en el paladar óseo está fuertemente adherida, es generalmente lisa; se continúa por delante y lateralmente con las encías, prolongándose por su parte dorsal con la que recubre la úvula y los pilares palatinos.

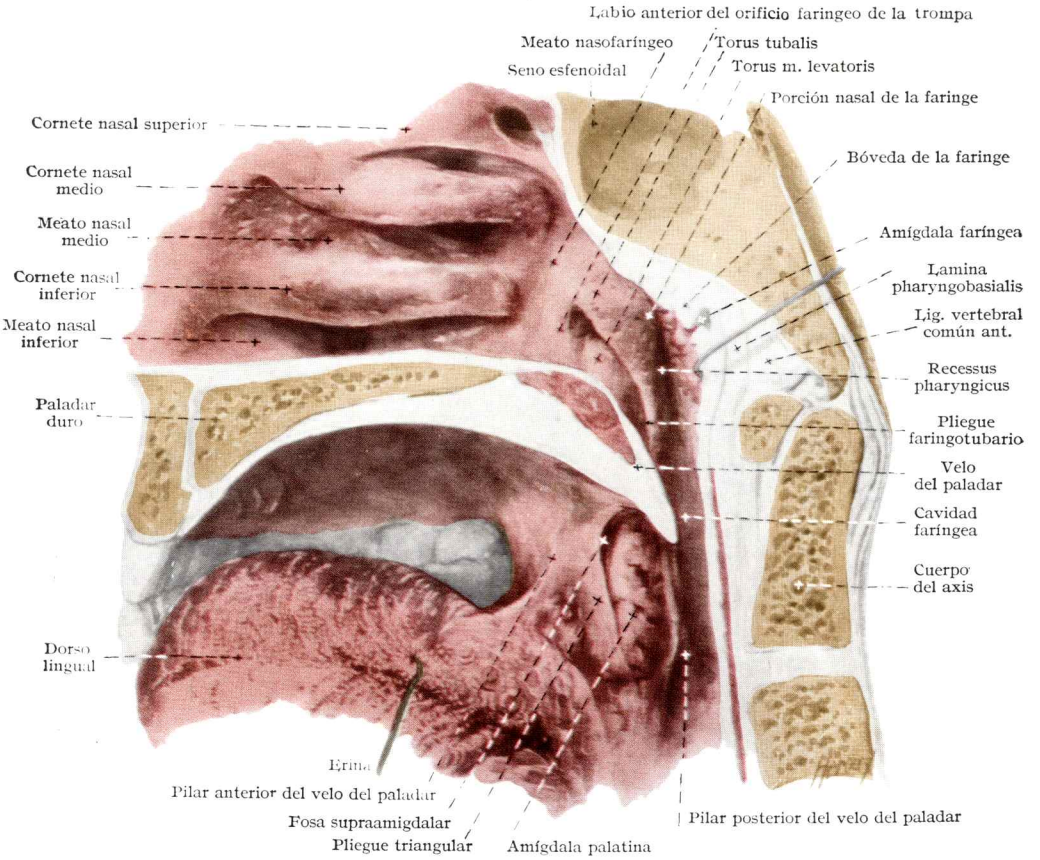


673. Paladar

visto desde la cavidad bucal previa extirpación de la mucosa

(En el lado izquierdo se han resecado las glándulas palatinas)

La **mucosa palatina** (v. fig. 650) ofrece en su parte media una estrecha línea blanquecina o rafe *(rhaphe palati)*, que a menudo forma una especie de cresta en su parte anterior y un surco en su parte posterior. De este rafe se desprenden a cada lado, inmediatamente por detrás de los incisivos, una o varias crestas de escasa elevación *(plicae palatinae transversae)*, que se dirigen hacia fuera en dirección rectilínea o arqueada. Por delante de ellas se encuentra un pequeño tubérculo *(papilla incisiva)* situado en la línea media y que en parte se extiende entre los dos incisivos medios. La mucosa ofrece su máxima delgadez a nivel del rafe y especialmente en la zona del paladar óseo. Bilateralmente se encuentra una gruesa capa de glándulas palatinas *(glandulae palatinae)* (v. figs. 640 y 673), que rellena especialmente el profundo surco existente entre el paladar óseo y la apófisis alveolar del maxilar superior. El estrato glandular es delgado en la porción anterior y media del paladar, se hace notablemente grueso a nivel de la zona anterior del paladar blando y disminuye nuevamente de espesor hacia atrás, ya que en la región posterior del paladar las glándulas están en parte incluídas en la musculatura. Glándulas de gran tamaño se encuentran también en la cara anterior de la úvula, siendo más pequeñas las que ocupan la cara posterior de la misma (v. fig. 639). Las glándulas desembocan generalmente en estrechas fosillas.

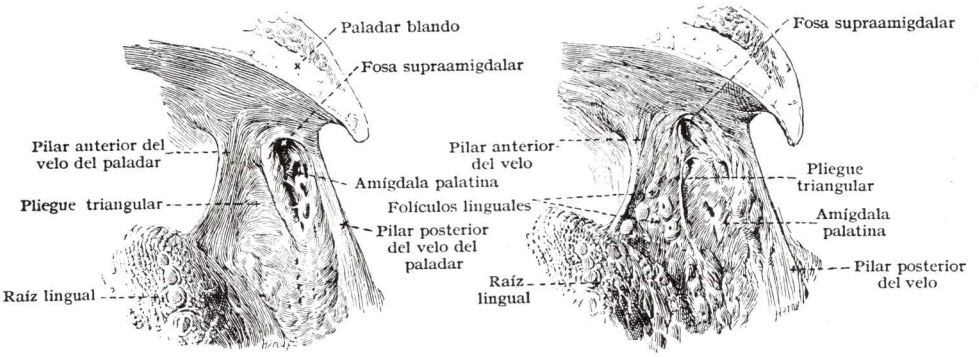


674. Mitad derecha de la faringe y sus regiones limítrofes,

vista desde la izquierda

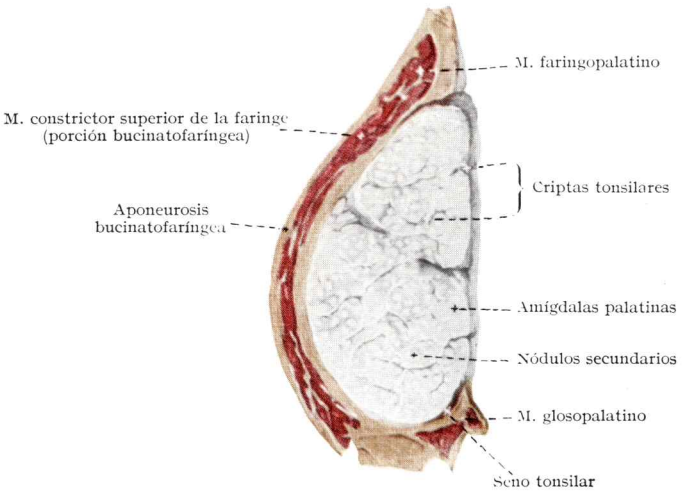
(La cabeza se ha seccionado por el plano medio sagital; la lengua está desplazada hacia abajo)

El **paladar blando** *(palatum molle)* (v. figs. 639, 672, 674 y 678) es una gruesa lámina, situada transversalmente, en cuyo interior se encuentran las expansiones de varios músculos. Su porción anterior, que se conexiona con el paladar óseo, ocupa una posición aproximadamente transversal; su porción posterior, denominada velo del paladar *(velum palatinum)*, está oblicuamente dirigida hacia atrás y abajo y termina dorsalmente formando un borde libre *(arcus pharyngopalatinus)* que ofrece en su parte media una prolongación cónica, de pequeño tamaño y de forma muy variable, denominada campanilla o úvula *(uvula palatina)*. La mucosa que recubre la cara bucal o inferior del paladar blando se continúa directamente, a nivel del borde libre del mismo, con la mucosa de la faringe y de la cavidad nasal. El pilar posterior del velo del paladar *(arcus pharyngopalatinus)* (v. figs. 672, 674 y 678) es grueso en su parte superior y delgado y cortante en su parte inferior; desde el borde lateral de la úvula sigue un trayecto fuertemente cóncavo hacia abajo y un poco hacia atrás, perdiéndose en la pared externa de la porción laríngea de la faringe. En la cara anterior del velo del paladar se eleva, a cada lado, por delante de la base de la úvula (v. figs. 650, 672 y 674), un pliegue mucoso, pilar anterior del velo del paladar *(arcus glossopalatinus)*, que sigue un trayecto ligeramente cóncavo hacia abajo y afuera y acaba conexionándose con el borde lateral de la lengua (v. figs. 659 y 674). De la cara dorsal del pilar anterior del velo nace un pliegue de la mucosa, de aspecto muy variable, delgado y triangular *(plica triangularis)*, dirigido hacia atrás, pliegue que, siendo estrecho en su parte superior, se ensancha inferiormente y termina insertándose en el borde lateral de la lengua. Por fuera y por detrás de la *plica triangularis* y limitando hacia arriba con el pilar posterior del velo del paladar, se encuentra en el embrión un profundo seno *(sinus tonsillaris)* a expensas del cual se desarrolla la amígdala palatina.



675 y 676. Amígdalas palatinas del lado derecho,

mostrando una diferencia notable en el desarrollo, vistas desde la izquierda (v. fig. 674)

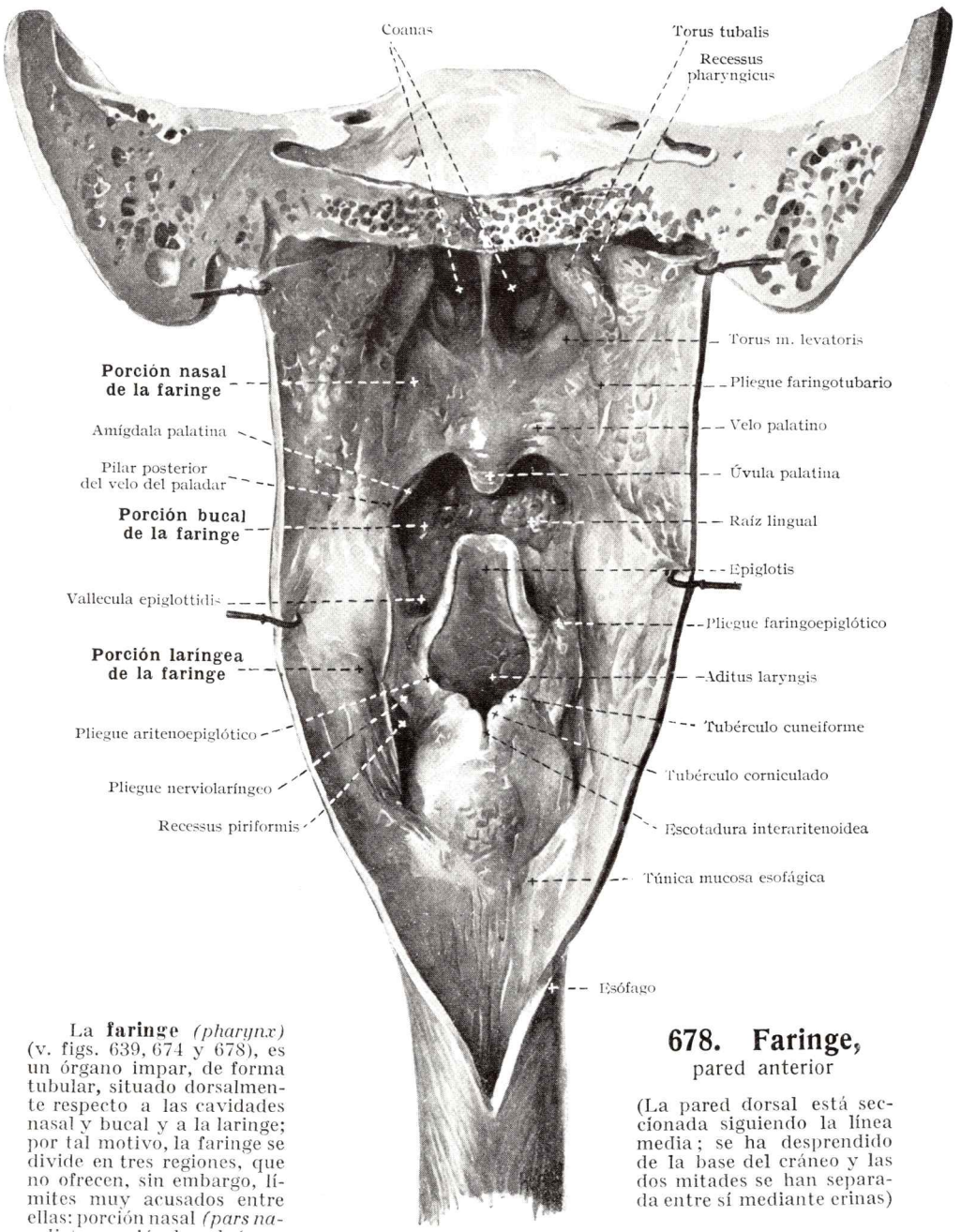


677. Amígdala palatina del lado derecho,

seccionada horizontalmente, vista desde arriba

Aumento : 2 × 1

La **amígdala palatina** *(tonsilla palatina)* (v. figs. 672-677) es una masa alargada, muy variable, generalmente de forma ovoidea aplanada y del tamaño de una almendra o algo mayor, que se halla situada, a cada lado, entre los dos pilares del velo del paladar ; su cara lateral o externa limita con el músculo constrictor superior de la faringe, y su superficie medial o interna, abultada, proemina más o menos en la cavidad bucal. En esta superficie libre de la amígdala se encuentran de 10 a 20 orificios de mayor o menor tamaño, que dan entrada a otras tantas cavidades o criptas *(fossulae tonsillares)*, las cuales penetran profundamente en el tejido amigdalar ; estas criptas, que unas veces son simples y otras se hallan subdivididas, están rodeadas por un grueso estrato de tejido linfático. La amígdala se halla limitada muchas veces al *sinus tonsillaris* embrionario ; en otros casos el tejido amigdalino invade también la *plica triangularis* y ocasiona, más o menos completamente, la desaparición de la misma. Los folículos linguales pueden llegar hasta el borde libre de la *plica triangularis* (véase figs. 674 y 676). Por delante del polo superior de la amígdala y por fuera de la *plica triangularis* se abre una fosa de forma de hendidura, *fossa supratonsillaris* (v. figs. 674-676), que representa un residuo del *sinus tonsillaris* embrionario y que se dirige, en una extensión variable, hacia arriba y adelante. El espacio limitado por el paladar blando, los pilares del velo del paladar y la raíz lingual se denomina istmo de las fauces *(isthmus faucium)* (v. fig. 672).

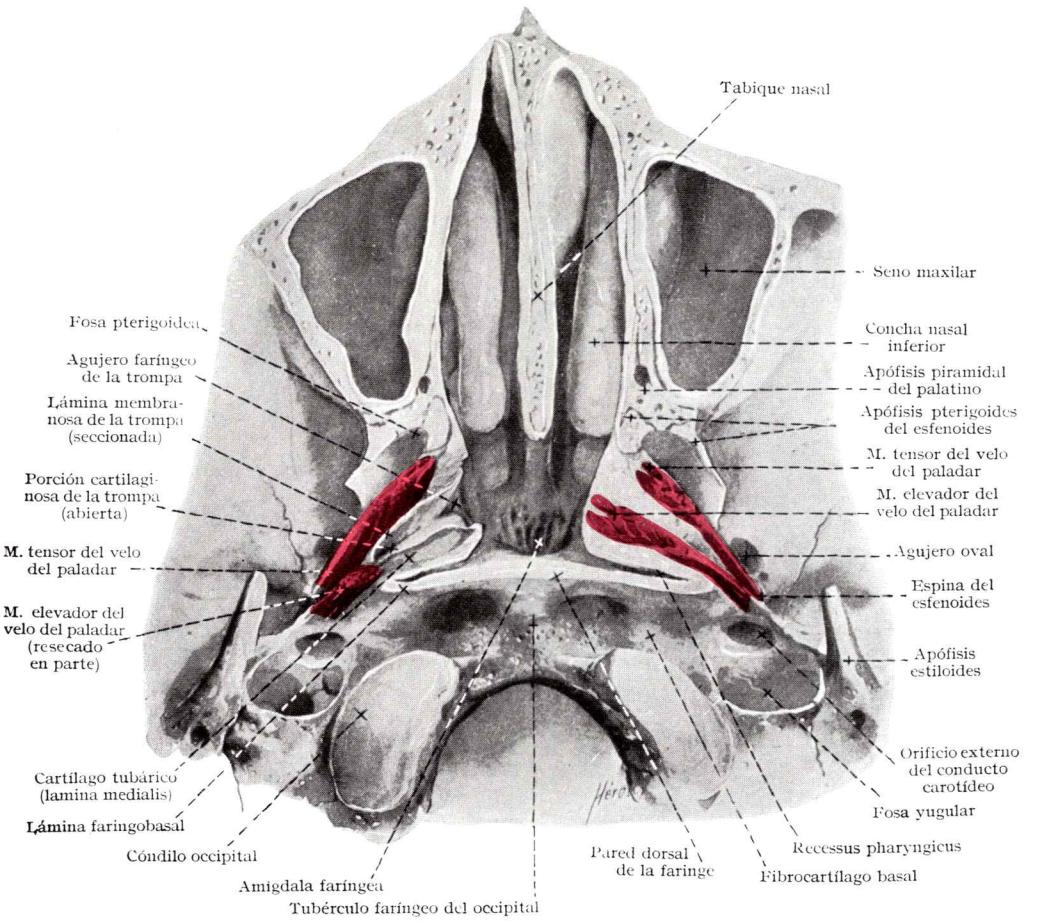


678. Faringe, pared anterior

(La pared dorsal está seccionada siguiendo la línea media; se ha desprendido de la base del cráneo y las dos mitades se han separada entre sí mediante erinas)

La **faringe** *(pharynx)* (v. figs. 639, 674 y 678), es un órgano impar, de forma tubular, situado dorsalmente respecto a las cavidades nasal y bucal y a la laringe; por tal motivo, la faringe se divide en tres regiones, que no ofrecen, sin embargo, límites muy acusados entre ellas: porción nasal *(pars nasalis)*, porción bucal *(pars oralis)* y porción laríngea *(pars laryngica)*. El espacio limitado por las paredes faríngeas o cavidad de la faringe *(cavum pharyngis)* se continúa ventralmente con las tres cavidades citadas. El diámetro frontal de la faringe es mayor que el sagital y su calibre decrece bruscamente a nivel de la extremidad inferior del órgano.

La extremidad superior o **bóveda de la faringe** *(fornix pharyngis)* limita principalmente con la cara inferior del cuerpo del esfenoides y con la apófisis basilar del occipital; la línea de inserción comienza en el tubérculo faríngeo del occipital y se dirige, a cada lado, hacia



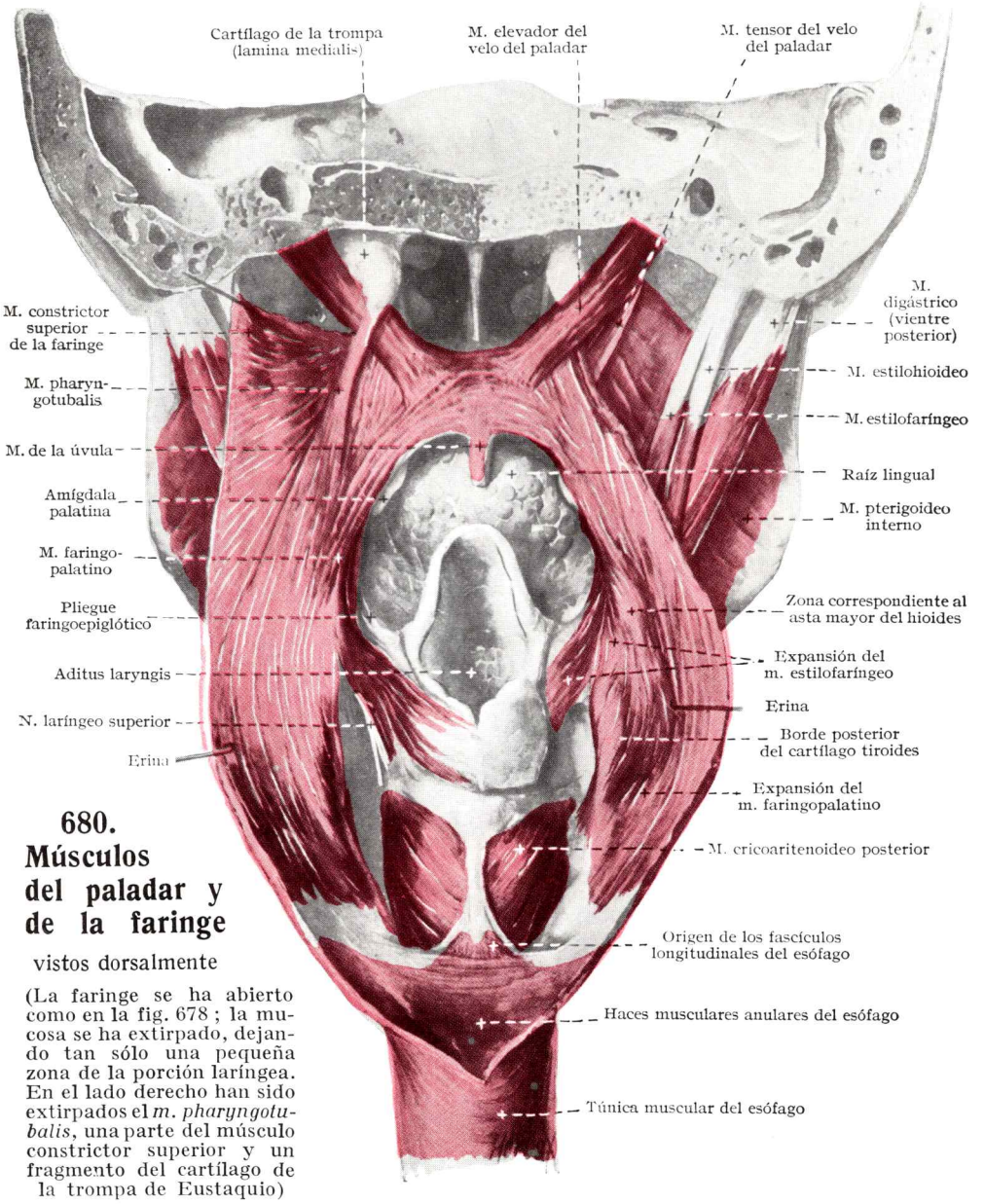
679. Extremidad superior de la faringe

vista desde abajo

(Corte horizontal a la altura de la cara nasal del paladar duro ; en la mitad derecha el músculo elevador del velo del paladar se ha resecado en parte y la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio ha sido abierta)

fuera, hasta el orificio externo del conducto carotídeo, atravesando el fibrocartílago *basialis* y el vértice del peñasco del temporal ; se inclina después nuevamente hacia dentro y, pasando por detrás de la porción cartilaginosa de la trompa, se dirige hacia la cara medial de la lámina interna de la apófisis pterigoides. Su pared dorsal descansa encima de los cuerpos de las seis primeras vértebras cervicales recubiertas por el ligamento vertebral común anterior y los músculos rectos anteriores mayor y menor y largo del cuello ; la faringe está separada de estos elementos únicamente por la aponeurosis prevertebral. Lateralmente limita con las arterias carótidas primitivas e internas, con las venas yugulares internas, con las astas mayores del hueso hioides y con las láminas del cartílago tiroides. A nivel de la sexta vértebra cervical la faringe se continúa con el esófago.

La **pared de la faringe** está completamente cubierta en su superficie interna por una túnica mucosa (v. fig. 678) que se continúa sin interrupción con la que tapiza las cavidades vecinas. A nivel de la bóveda de la faringe y de la porción superior de la pared posterior la mucosa se encuentra engrosada por la presencia de abundantes nódulos linfáticos, de disposición variable ; esta zona se denomina amígdala faríngea *(tonsilla pharyngica)* (v. figs. 674 y 679) y se encuentra en el niño notablemente más desarrollada que en el adulto. En el límite inferior de la misma se encuentra con frecuencia en el niño una pequeña evaginación en forma de bolsa *(bursa pharyngica)* (no representada en las figuras), que asciende hacia el occipital.

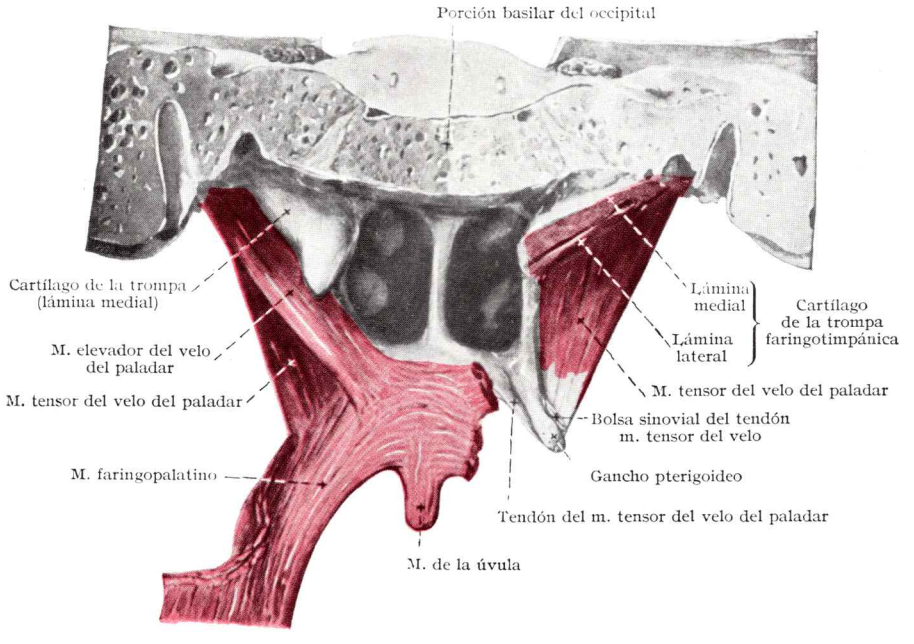


680. Músculos del paladar y de la faringe

vistos dorsalmente

(La faringe se ha abierto como en la fig. 678 ; la mucosa se ha extirpado, dejando tan sólo una pequeña zona de la porción laríngea. En el lado derecho han sido extirpados el *m. pharyngotubalis*, una parte del músculo constrictor superior y un fragmento del cartílago de la trompa de Eustaquio)

La **porción nasal de la faringe** *(pars nasalis pharyngis)* (v. figs. 674, 678, 679, 1072 y 1073) presenta a cada lado el orificio faríngeo de la trompa *(ostium pharyngicum tubae)*, situado por fuera y por detrás de la inserción del cornete inferior ; dicho orificio está limitado por un rodete en forma de herradura, que lo envuelve por delante, arriba y atrás. La porción anterior de este rodete es blanda, y en cambio sus porciones superior y dorsal son gruesas y duras, estando formadas por la lámina interna del cartílago de la trompa ; por este motivo se denominan, en conjunto, *torus tubalis*. La abertura de la trompa se halla estrechada en su parte inferior por una eminencia producida por el músculo elevador del velo del paladar y por tal motivo designada con el nombre de *torus m. levatoris*. De la extremidad inferior del *torus tubalis* se desprende un pliegue de la mucosa, *plica pharyngotubalis*, que se dirige hacia



681. Músculos del paladar, vistos por el lado dorsal

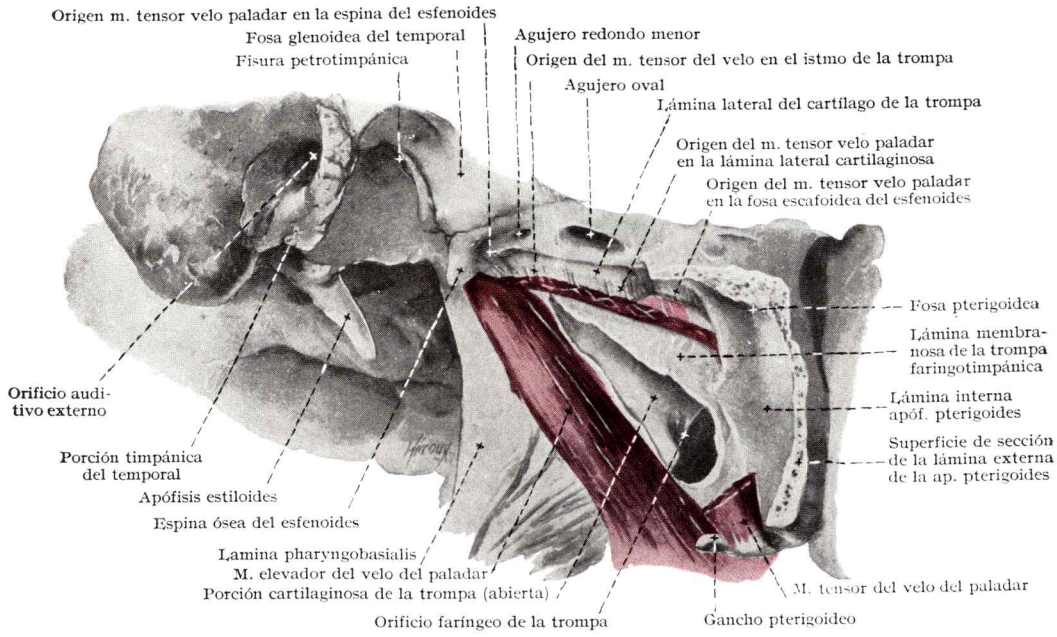
(En el lado derecho se han resecado los músculos elevador del velo y faringopalatino La lámina interna del cartílago de la trompa se ha resecado también parcialmente)

abajo, en una extensión variable, sobre la pared lateral de la faringe. Por detrás del *torus tubalis* se encuentra una bolsa, generalmente en forma de hendidura *(recessus pharyngicus)*, dirigida hacia fuera. La delimitación entre las porciones nasal y bucal de la faringe es poco precisa e incompleta, estando constituída por el velo del paladar. La **porción bucal** *(pars oralis)* (v. figs. 639, 674 y 678) ofrece, a cada lado, el pilar posterior del velo del paladar, y su límite con la porción laríngea es poco marcado. En la **porción laríngea** *(pars laryngica)* (véase fig. 678) se aprecia un pliegue de la mucosa, de escasa altura, *plica pharyngoepiglottica*, extendido desde el borde lateral de la epiglotis hacia fuera. hacia atrás y abajo se encuentra a cada lado una profunda fosa *(recessus piriformis)*, alargada verticalmente en forma de canal, que está situada entre el pliegue aritenoepiglótico *(plica ary epiglottica)* y la lámina del cartílago tiroides revestida por la mucosa ; en la parte ventral de la citada fosa aparece un pequeño pliegue, oblicuamente dirigido hacia abajo y adentro, formado por la rama interna del nervio laríngeo superior *(plica nervi laryngici)*. Se encuentran glándulas faríngeas (no representadas en las láminas) en la mucosa de la bóveda, especialmente por detrás de la amígdala faríngea, así como en los restantes territorios, y de un modo preferente en el *recessus pharyngicus* y en la *plica pharyngotubalis*.

Músculos del paladar *(musculi palati et faucium)*.

M. faringoestafilino *(m. pharyngopalatinus)* (v. figs. 673, 680, 681 y 683). *Forma :* triangular, delgado, largo. *Situación :* en su mayor parte, en el pilar posterior del velo del paladar. *Origen :* nace en la pared dorsal de la porción laríngea de la faringe y en el borde posterior del cartílago tiroides, por delante del músculo constrictor inferior de la faringe. *Inserción :* sus haces corren por delante del constrictor medio de la faringe, dirigidos primero hacia fuera y luego hacia dentro, para terminar, irradiándose transversalmente, en el paladar ; algunas de sus fibras acaban en el gancho pterigoideo ; otros haces, constituyendo el denominado *m. pharyngotubalis* (v. fig. 680), recorren el pliegue mucoso del mismo nombre y terminan insertándose en la extremidad inferior del cartílago de la trompa. *Acción :* al actuar conjuntamente los de ambos lados aproximan entre sí los pilares posteriores del velo y elevan la porción inferior de la faringe y la laringe. *Inervación :* ramos faríngeos del nervio vago.

M. glosoestafilino *(m. glossopalatinus)* (v. figs. 661 y 673). *Forma :* estrecho, largo. *Situación :* en el pilar anterior del velo del paladar. *Origen :* en los haces transversales de la engua, a nivel del borde lateral de la misma. *Inserción :* sus fibras siguen un trayecto arciforme hacia arriba y se irradian transversalmente en el paladar blando. *Acción :* actuando conjuntamente los de ambos lados, estrechan el istmo de las fauces. *Inervación :* ramos faríngeos del nervio vago.



682. Porción cartilaginosa de la trompa auditiva del lado derecho,

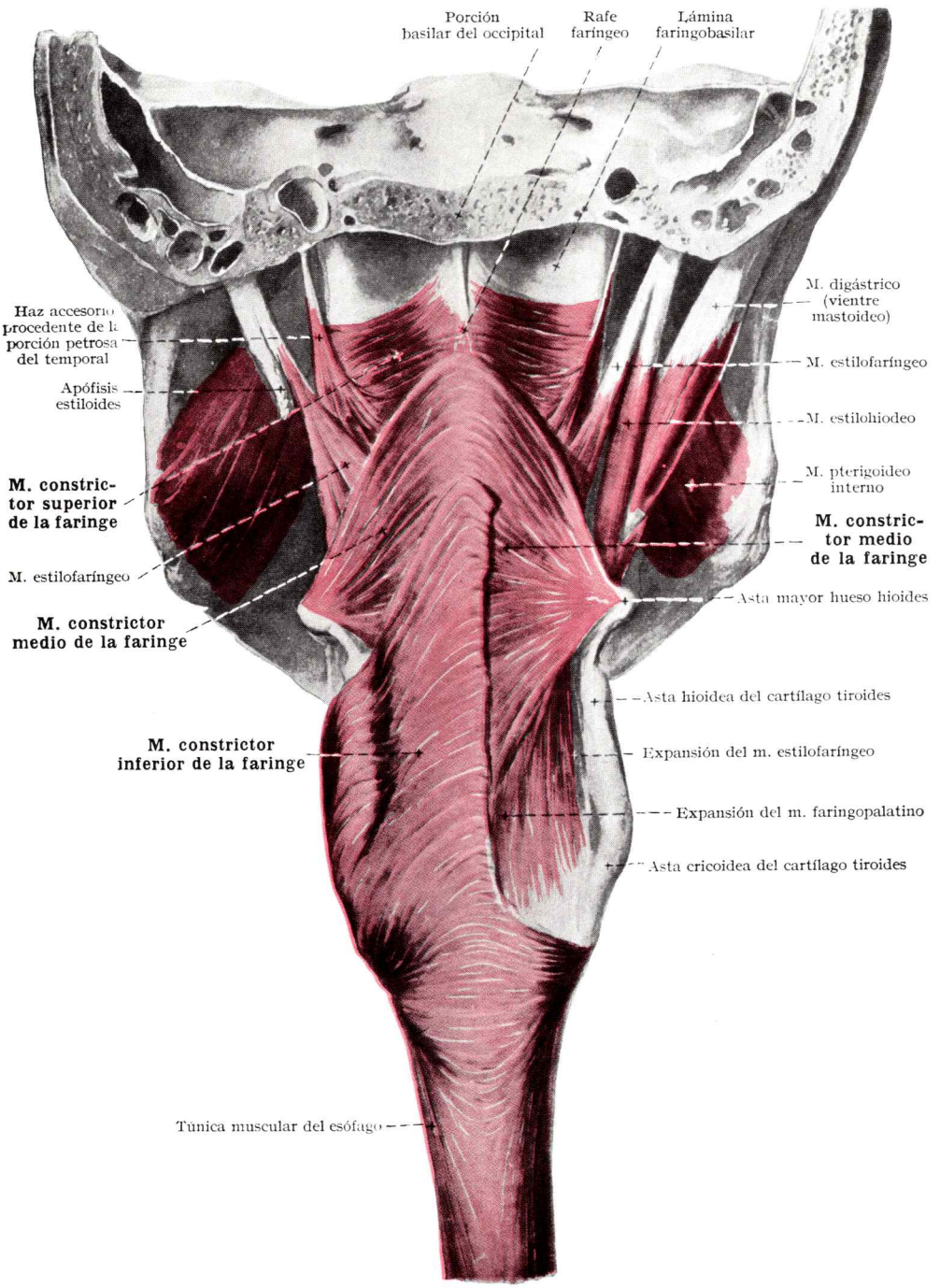
vista por el lado externo, algo desde abajo y atrás

(La lámina lateral de la apófisis pterigoides, el músculo tensor del velo del paladar y la lámina membranosa de la trompa se han resecado parcialmente ; la porción ptérigofaríngea del músculo constrictor superior se ha extirpado totalmente)

M. palatoestafilino o ácigos de la úvula *(m. uvulae)* (v. figs. 673, 680 y 681). *Forma :* estrecho ; frecuentemente par. *Situación :* en la cara dorsal de la úvula, en parte por detrás de los restantes músculos. *Origen :* en la lámina tendinosa de los músculos periestafilinos externos. *Inserción :* dirigido hacia atrás y abajo, termina en el vértice de la úvula. *Acción :* acorta la úvula y la eleva hacia atrás y arriba. *Inervación :* ramos faríngeos del nervio vago.

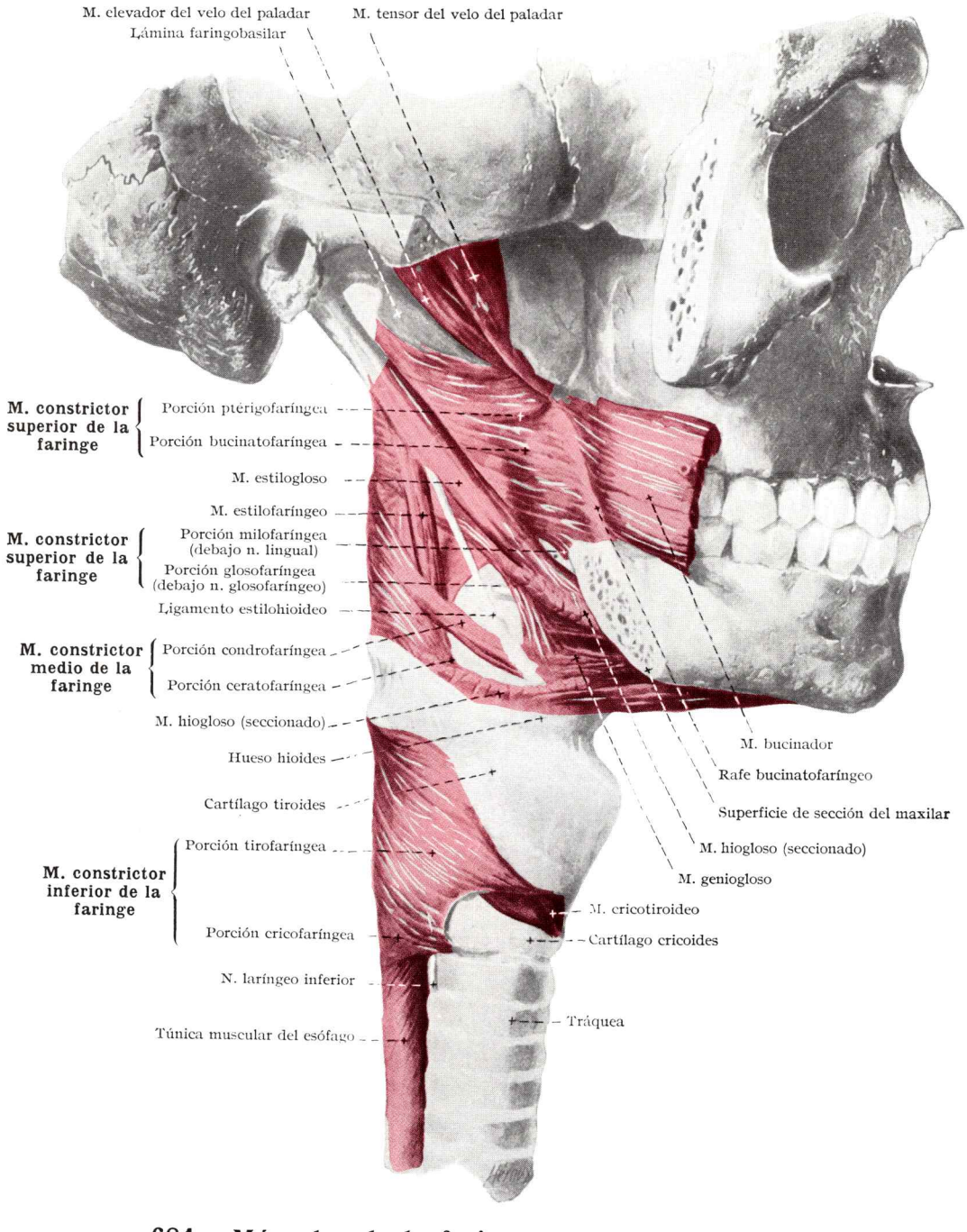
M. periestafilino interno *(m. levator veli palatini* (v. figs. 673, 679-682, 684 y trompa de Eustaquio). *Forma :* aplanado-cilindroideo. *Situación :* en la porción superior de la pared lateral de la faringe, inmediatamente por delante del *recessus pharyngicus. Origen :* cara pósteroinferior del peñasco, inmediatamente por delante del orificio externo del conducto carotídeo ; una pequeña parte de sus fibras nace en la parte externa del cartílago de la trompa y en la porción limítrofe de la lámina membranosa de la misma. *Inserción :* sus haces se extienden hacia abajo, adentro y adelante, paralelamente al borde inferior de la lámina interna del cartílago tubárico, y terminan en el paladar blando ; originan, junto al orificio faríngeo de la trompa, la aparición de una eminencia mucosa denominada *torus m. levatoris* (v. figuras 674 y 678). Una vez en el paladar, se entrecruzan sus fibras con las de los otros músculos, conexionándose principalmente con las del músculo homónimo del otro lado. *Acción :* eleva el velo del paladar, estrecha el orificio faríngeo de la trompa y dilata el istmo de la misma. *Inervación :* ramos faríngeos del nervio vago.

M. periestafilino externo *(m. tensor veli palatini)* (v. figs. 673, 679-682, 684 y trompa de Eustaquio). *Forma :* triangular, aplanado, delgado. *Situación :* por dentro de la lámina membranosa de la trompa y del músculo periestafilino interno y por fuera del músculo pterigoideo interno. *Origen :* fosa escafoidea del esfenoides, lámina cartilaginosa externa (junto al istmo) y lámina membranosa de la trompa, y espina del esfenoides. *Inserción :* las fibras convergen, hacia abajo y adelante, en un pequeño tendón que se refleja en la polea del gancho de la apófisis pterigoides mediante una bolsa serosa *(bursa synovialis tendinis m. tensoris veli palatini*, v. fig. 681) e inclinándose hacia dentro terminan irradiándose en el paladar blando ; una vez en éste (v. fig. 673), parte de las fibras se fijan en el borde posterior de la lámina horizontal del palatino y el resto de ellas acaban anastomosándose con las del otro lado. *Acción :* pone tensa la parte anterior del paladar blando ; dilata la trompa. *Inervación :* nervio del periestafilino externo (rama del nervio maxilar inferior).



683. Músculos de la faringe, vistos por el lado dorsal

(En el lado derecho se ha resecado la mayor parte del músculo constrictor inferior y en el izquierdo se han extirpado los músculos digástrico y estilohioideo)



684. Músculos de la faringe, vistos por el lado derecho

(El arco zigomático y la rama del maxilar se han extirpado completamente ; el músculo hiogloso lo ha sido en parte)

La **túnica muscular de la faringe** está formada por músculos constrictores: el superior, el medio y el inferior *(m. cephalopharyngicus, m. hyopharyngicus* y *m. laryngopharyngicus)*, los cuales abrazan las paredes dorsal y lateral de la faringe, estando dispuestos en tal forma que cada uno de ellos se halla en parte recubierto dorsalmente por el que le sigue; integran, además, la citada túnica muscular de la faringe las expansiones terminales de los músculos faringoestafilino *(m. pharyngopalatinus)* y estilofaríngeo *(m. stylopharyngicus)*. Los constrictores de ambos lados se continúan directamente entre sí a nivel de la línea media, formando en este sitio una banda de tejido conjuntivo o rafe *(rhaphe pharyngis)* (v. fig. 683), que, por lo general es sólo claramente ostensible en la parte superior del órgano y que se inserta en el tubérculo faríngeo del hueso occipital. El primer constrictor no llega hasta la base del cráneo, sino que deja libre en las paredes dorsal y lateral de la faringe una zona, de tamaño algo variable, a nivel de la cual permanece al descubierto la aponeurosis de la faringe, la cual en este sitio es más gruesa y se denomina *lamina pharyngobasialis* (v. figs. 683 y 684).

M. constrictor superior *(m. cephalopharyngicus)* (v. figs. 680, 683 y 684): tiene su origen en diversas partes de la cabeza. Se subdivide en:

1. Porción pterigofaríngea *(pars pterygopharyngica). Origen:* borde posterior de la lámina interna de la apófisis pterigoides y gancho pterigoideo.
2. Porción bucinatofaríngea *(pars buccipharyngica). Origen:* rafe bucinatofaríngeo, conexionándose en parte con las fibras del músculo bucinador.
3. Porción milofaríngea *(pars mylopharyngica). Origen:* extremidad dorsal de la línea milohioidea del maxilar inferior, en la zona del tercer molar.
4. Porción glosofaríngea *(pars glossopharyngica)* (v. también fig. 661). *Origen:* a expensas de haces transversales de la raíz de la lengua que aparecen entre los fascículos dorsales del músculo geniogloso y, cubierta en parte por el músculo hiogloso, se extiende oblicuamente hacia arriba.

Los haces corren en su mayor parte transversalmente hacia atrás; los superiores se dirigen en general algo hacia arriba (v. fig. 683) y pueden llegar, mediante fibras tendinosas, a la base del cráneo; los inferiores se inclinan, en la parte dorsal, algo hacia abajo. El músculo se halla en parte cubierto dorsalmente por el músculo constrictor medio. Haces accesorios (v. fig. 683) nacen a menudo en el borde del orificio externo del conducto carotídeo y, siguiendo la cara dorsal del músculo, situados entre las paredes lateral y dorsal, se dirigen hacia abajo y, finalmente, se tuercen transversalmente.

M. constrictor medio *(m. hyopharyngicus)* (v. figs. 660, 661 683 y 684): procede del hueso hioides y se subdivide en:

1. Porción condrofaríngea *(pars chondropharyngica). Origen:* asta menor del hioides.
2. Porción ceratofaríngea *(pars ceratopharyngica). Origen:* asta mayor del hioides.

En su parte anterior, los haces de origen están cubiertos por el músculo hiogloso; en su parte posterior o dorsal, los haces medios siguen un trayecto transversal, en tanto que los demás divergen hacia arriba y abajo, pudiendo llegar hasta la base del cráneo. En una gran parte de su porción inferior, el músculo se halla cubierto dorsalmente por el constrictor inferior.

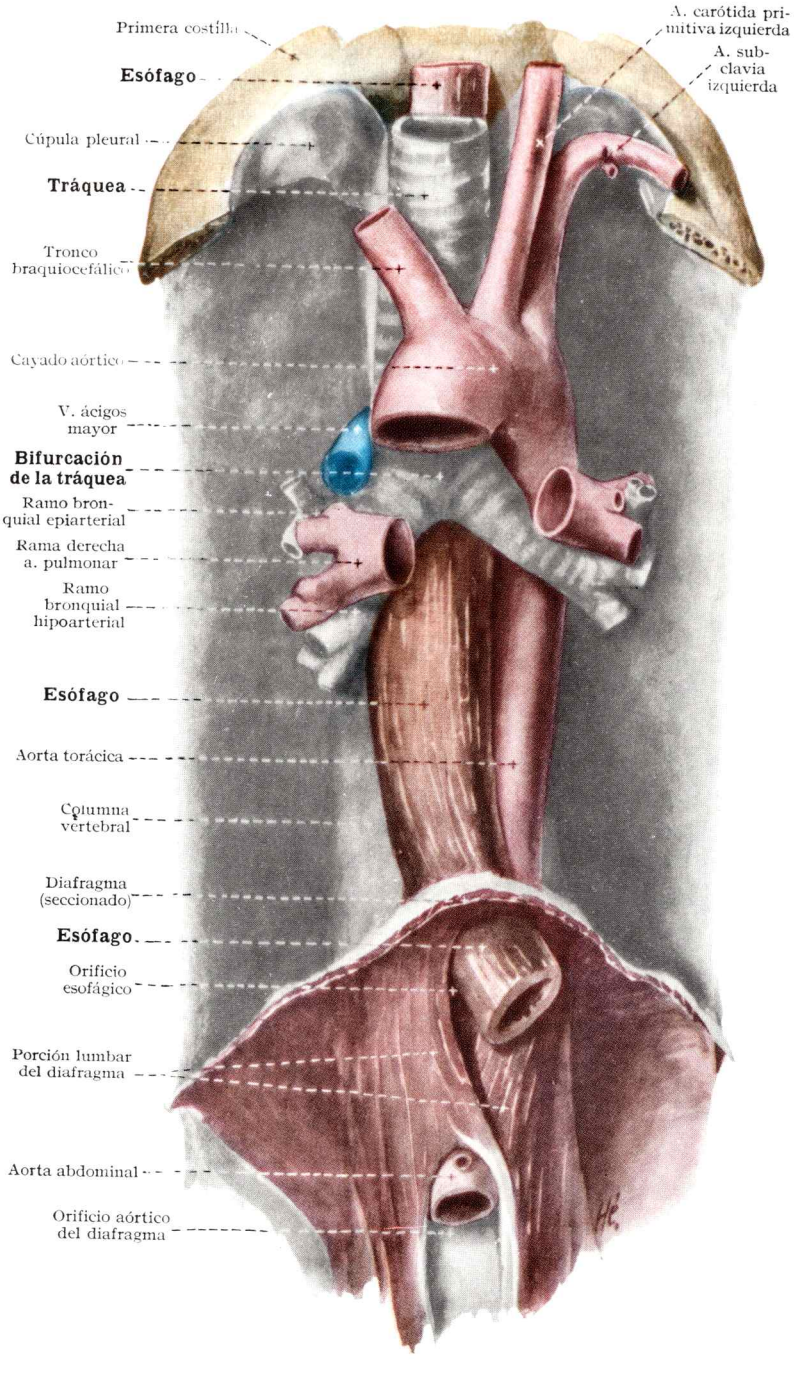
M. constrictor inferior *(m. laryngopharyngicus)* (v. figs. 683 y 684). Nace en la laringe. Se subdivide en:

1. Porción tirofaríngea *(pars thyreopharyngica). Origen:* línea oblicua de la cara externa del cartílago tiroides.
2. Porción cricofaríngea *(pars cricopharyngica). Origen:* en el arco tendinoso, convexo hacia atrás, extendido entre el tubérculo tiroideo inferior y la cara externa del cartílago cricoides, cubierto en parte por el músculo cricotiroideo; en la cara externa del cartílago cricoides.

Los haces superiores contornean el borde dorsal del cartílago tiroides y se dirigen, algo divergentes, hacia dentro y arriba. Los fascículos inferiores siguen un trayecto más horizontal; no obstante, anastomosándose con los del otro lado, forman generalmente arcos cuya convexidad se dirige unas veces hacia arriba y otras hacia abajo; estos últimos se sueldan con las fibras anulares del esófago, pasando entre las fibras longitudinales de los fascículos descendentes que constituyen uno de los orígenes de dicho órgano.

Acción de los constrictores: estrechan la faringe. *Inervación:* ramos faríngeos del nervio vago.

M. estilofaríngeo *(m. stylopharyngicus)* (v. figs. 660, 680, 683 y 684). *Forma:* largo, aplanado. *Situación:* en su parte superior entre el músculo constrictor superior y el músculo estilohioideo, así como entre las arterias carótidas interna y externa; inferiormente recorre la pared faríngea situado por dentro y por delante de los constrictores medio e inferior. *Origen:* raíz de la apófisis estiloides. *Inserción:* dirigidas hacia abajo y adentro, sus fibras penetran divergentes en la pared de la faringe, a nivel del borde superior del músculo constrictor medio. Una parte de ellas se extiende, en la pared dorsal, hacia dentro; la otra porción de fibras se dirige hacia abajo y llega en parte (v. fig. 680), pasando por delante del músculo faringoestafilino y siguiendo el pliegue faringoepiglótico, a la cara anterior de la epiglotis; otro haz de estas fibras descendentes sigue el pliegue aritenoepiglótico y se dirige al músculo del mismo nombre y a los cartílagos tiroides y cricoides, y también en parte (v. figs. 680 y 683) al borde superior del cartílago tiroides. *Acción:* ensancha la faringe y desplaza hacia arriba la faringe y la laringe. *Inervación:* ramos faríngeos del nervio vago.



685. Relaciones del esófago y la tráquea

vistas por delante

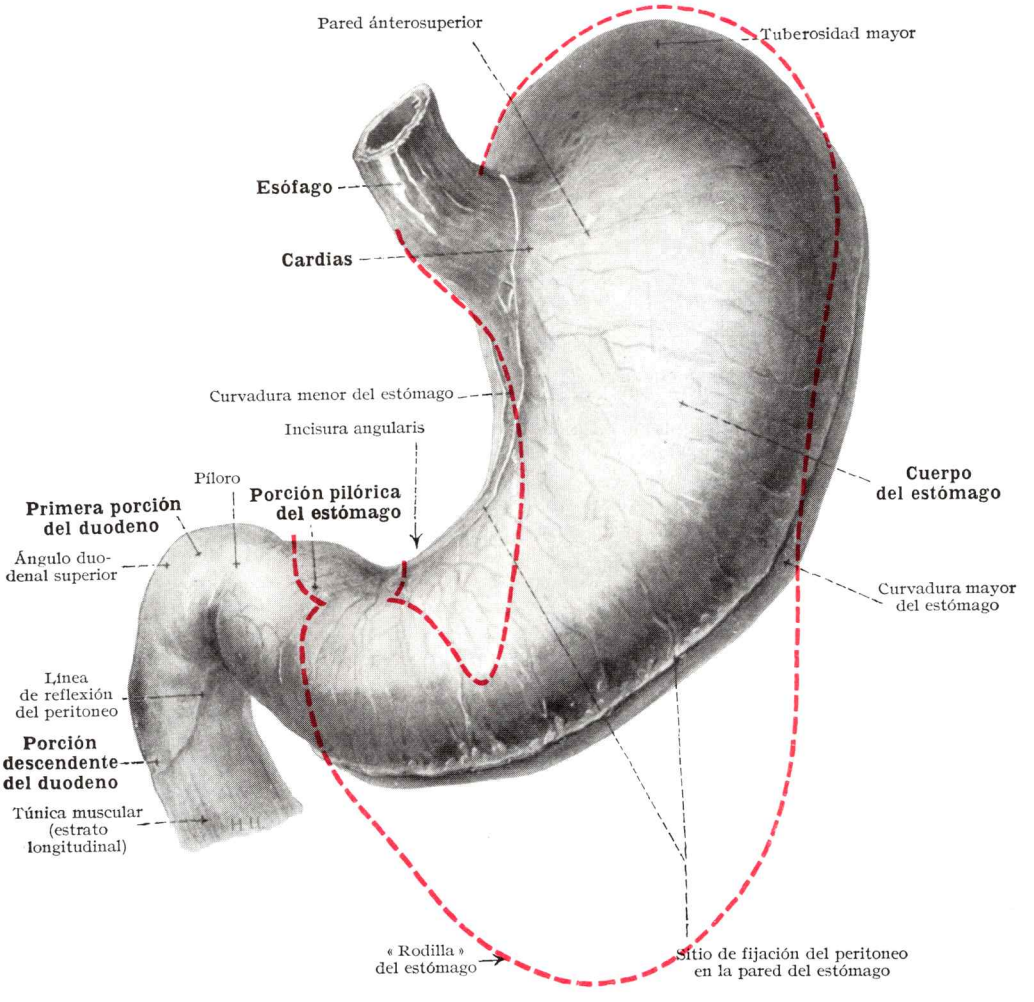
(Exceptuando la cúpula, la pleura ha sido resecada en ambos lados)

El **esófago** *(oesophagus)* (v. figs. 426, 635, 639, 678, 685, 686 y 759-761) es un conducto tubular musculoso que en el hombre tiene por término medio 25 cm. de longitud; comienza, como continuación de la faringe, por detrás del cartílago cricoides, a la altura de la sexta vértebra cervical; se extiende hacia abajo a lo largo de la cavidad torácica, situado en el mediastino posterior, atraviesa el orificio esofágico del diafragma y penetra en la cavidad abdominal para terminar desembocando en el estómago a nivel del cardias; el extremo inferior del esófago está situado aproximadamente a la altura de la 10.ª vértebra dorsal, o del disco entre la 11.ª y la 12.ª cuando el sujeto está de pie. Exceptuando el fragmento inferior, el esófago descansa directamente sobre la columna vertebral; por su cara anterior se relaciona, en su mitad superior, con la tráquea, y en el resto de su extensión con el pericardio y la aurícula izquierda.

Sigue un trayecto bastante rectilíneo, delante de la columna vertebral; sin embargo, en su parte superior se desvía algo hacia la izquierda y en su parte media, cuando pasa por el lado derecho del cayado aórtico y de la aorta torácica y por el lado izquierdo de la vena ácigos mayor, se desvía un poco hacia la derecha; en la parte inferior de la porción torácica el esófago, ligeramente inclinado hacia la izquierda y adelante, se sitúa en la cara anterior de la aorta y conservando esta posición, algo a la izquierda de la línea media, atraviesa oblicuamente el diafragma. En su segmento medio la pared dorsal del esófago se relaciona directamente, durante un largo trayecto, con la pleura mediastínica derecha (v. fig. 761); en su parte inferior se conexiona, en un corto trayecto, con la pleura mediastínica izquierda (véase fig. 759). El segmento abdominal es corto, muy variable y sigue un trayecto descendente y hacia la izquierda, situado sobre la porción lumbar del diafragma e inmediatamente por detrás de la impresión esofágica del hígado.

En el individuo vivo y en estado de reposo, la porción cervical del esófago es un tubo aplanado cuyas paredes ventral y dorsal están en contacto; en la totalidad de su porción torácica está siempre más o menos ampliamente abierto. Su diámetro aumenta generalmente en sentido descendente, presentando, sin embargo, tres « estrechamientos fisiológicos » regularmente situados: por detrás del cartílago cricoides, en el sitio de cruzamiento con el cayado aórtico, y al atravesar el diafragma; se encuentra a veces un cuarto estrechamiento, situado por debajo del segundo de los citados, en la zona en que el esófago se relaciona con la raíz del bronquio izquierdo o a veces con la bifurcación de la tráquea; el primero es el más estrecho y el menos dilatable.

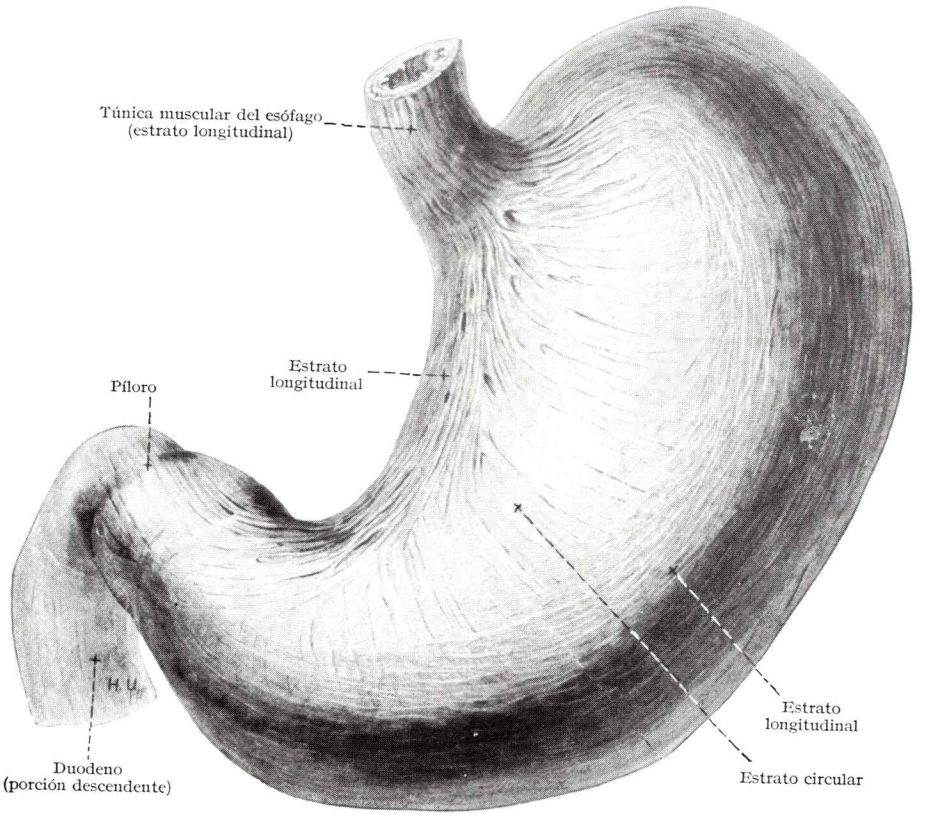
La pared del esófago consta de tres estratos. En su parte interna se halla la mucosa *(tunica mucosa)* de color blanquecino, mostrando esparcidas por sus porciones inicial y terminal pequeñas islas rosadas de epitelio gástrico y glándulas; por fuera de la mucosa se encuentra la *lamina muscularis mucosae*, a la que sigue una capa submucosa *(tela submucosa)* de tejido conjuntivo. En esta última se encuentran las glándulas mucosas *(glandulae oesophagicae)*, variables en cuanto a número y tamaño. El estrato externo o túnica muscular *(tunica muscularis)* consta de una capa interna de fibras anulares y otra externa de fibras longitudinales (estriadas en la parte superior y lisas en la parte inferior del esófago) (v. figs. 671, 683, 684, 687 y 688). Los haces de esta última capa nacen en la cara dorsal del cartílago cricoides y se extienden a lo largo del esófago, recubriendo toda su superficie. Acerca del comportamiento de este estrato a nivel del cardias, véanse páginas 638, 639 y 640. El estrato de fibras longitudinales se conexiona generalmente, mediante haces muy variables de fibras musculares lisas, con la tráquea y el bronquio izquierdo *(m. bronchooesophagicus)*, así como con la pleura mediastínica *(m. pleurooesophagicus)*.



686. Estómago, casi vacío, visto ventrocranealmente

(La línea roja representa la forma y situación del estómago en estado de gran repleción) (según C. Elze)

El **estómago** *(ventriculus, gaster)* (v. figs. 635, 686, 687 y 689) es una dilatación sacciforme e impar del tubo digestivo, que se conexiona por su parte superior con el esófago y por su parte inferior con el duodeno. En él se distinguen una cara dirigida hacia delante y arriba *(paries ventrocranialis)* y otra que mira hacia atrás y abajo *(paries dorsocaudalis)*; ambas caras se continúan entre sí en el lado derecho a nivel de la curvadura menor *(curvatura ventriculi minor)* y en el lado izquierdo a nivel de la extensa y fuertemente convexa curvadura mayor *(curvatura ventriculi major)*. El esófago aborda la pared del estómago a nivel del cardias, situado en el lado derecho del mismo y algo por debajo de su punto más elevado; la pared derecha del esófago se continúa directamente con la curvadura menor, en tanto que en su lado izquierdo se encuentra una escotadura fuertemente ostensible cuando la musculatura está contraída; la zona del estómago que en forma de cúpula o fondo de saco queda situada en el lado izquierdo se denomina tuberosidad o *fundus ventriculi*. El segmento medio del estómago, que es el mayor, se designa con el nombre de cuerpo *(corpus ventriculi)*. El cuerpo se continúa con la porción terminal del estómago o porción pilórica *(pars pylorica ven-*



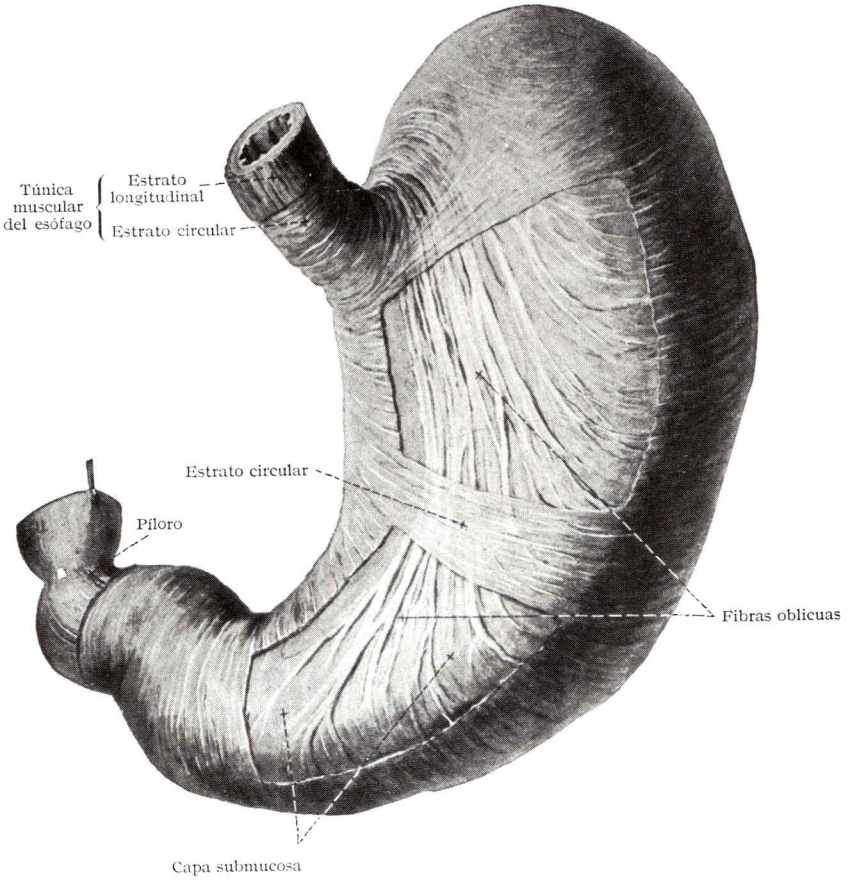
687. Musculatura superficial del estómago

vista ventrocranealmente

triculi) que está dirigida hacia la derecha ; el cuerpo y la porción pilórica forman un ángulo recto o agudo que se traduce frecuentemente en la curvadura menor en forma de una incisura *(incisura angularis)* más o menos pronunciada.

Durante el reposo, la porción pilórica es aproximadamente de forma cilíndrica y puede hallarse separada del duodeno mediante una estrangulación anular que corresponde a la zona del píloro *(pylorus)*.

La forma del estómago es, en el individuo vivo, muy variable y depende especialmente de su estado de repleción, de la posición del cuerpo y de la edad. El estómago vacío y contraído, visto en corte transversal, es de forma redondeada y semejante al intestino ; otras veces, sin embargo, su forma es la de un tubo aplanado en sentido ventrodorsal. Durante la repleción, los alimentos que van llegando se estratifican superponiéndose a nivel de la pequeña curvadura y empujan el contenido gástrico preexistente, desplazando, por este mecanismo, la curvadura mayor hacia la izquierda y abajo ; la angulación de la porción pilórica aumenta y, estando el sujeto de pie, el estómago adopta una disposición característica (forma de « sifón ») ; estando el sujeto en decúbito dorsal, la incurvación de la porción pilórica es menos pronunciada. La posición y la situación del estómago son muy variables (v. figs. 588, 620 y 720-722). La mayor parte del órgano está situada en la mitad izquierda del cuerpo. Un plano que pase por las dos curvaduras del mismo mira hacia delante, así como algo hacia la derecha y arriba. Esta sección del estómago se incurva en forma de un arco, con su convexidad dirigida hacia la izquierda, abajo y adelante, que rodea la porción lumbar del diafragma, la tuberosidad pancreática y la tuberosidad papilar del hígado. La parte superior de la pequeña curvadura recorre un trayecto bastante constante, aproximadamente paralelo al pilar interno del diafragma ; la porción pilórica es en el estómago contraído y en



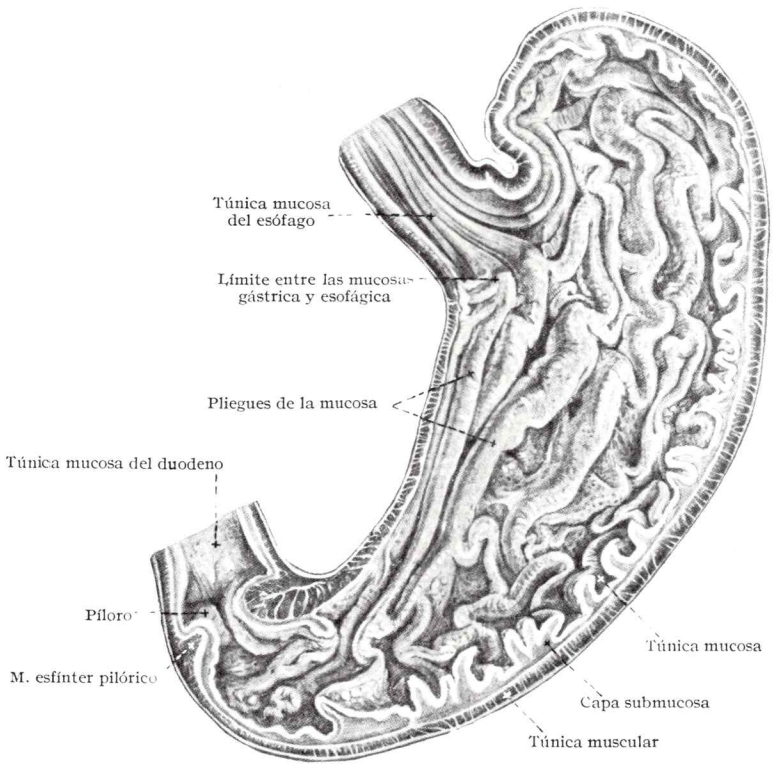
688. Estratos medio y profundo de la musculatura del estómago,

vistos ventrocranealmente

(El estrato superficial se ha extirpado totalmente y el medio lo ha sido en parte)

la posición de decúbito dorsal aproximadamente transversal hacia la derecha y atrás ; estando el sujeto en posición vertical, es oblicua hacia la derecha, arriba y atrás. El punto más hondo del estómago incurvado (la « rodilla ») puede estar situado por debajo del ombligo. El píloro se encuentra siempre más arriba que el segmento inferior del estómago. El píloro está situado por delante del cardias y durante la repleción se desplaza hacia abajo ; en la posición de decúbito dorsal se encuentra, por regla general, en el lado derecho de la 1.ª vértebra lumbar, y en la posición vertical del sujeto se halla ordinariamente más bajo(hasta las 3.ª o 4.ª vértebras lumbares). Por consiguiente, la situación del estómago, estando el sujeto en decúbito dorsal, es más transversal que estando de pie; también lo es más cuando las asas intestinales se hallan distendidas.

La tuberosidad o *fundus* (v. figs. 721 y 722) limita, en su porción pósterosuperior, directamente con la cúpula del diafragma ; su superficie izquierda posterior está en contacto con la zona gástrica de la cara visceral del bazo. La pared pósteroinferior o dorsocaudal del estómago se relaciona con las caras ventrales de la cápsula suprarrenal izquierda, del riñón del mismo lado y del páncreas, así como con el mesocolon transverso, estando en parte separada de los citados órganos por la transcavidad de los epiplones. La pared ánterosuperior o ventrocraneal se relaciona con la impresión gástrica del lóbulo izquierdo y del lóbulo cuadrado del hígado, formaciones que cubren casi completamente al estómago cuando éste



689. Mucosa del estómago,

mitad posteroinferior, vista por delante

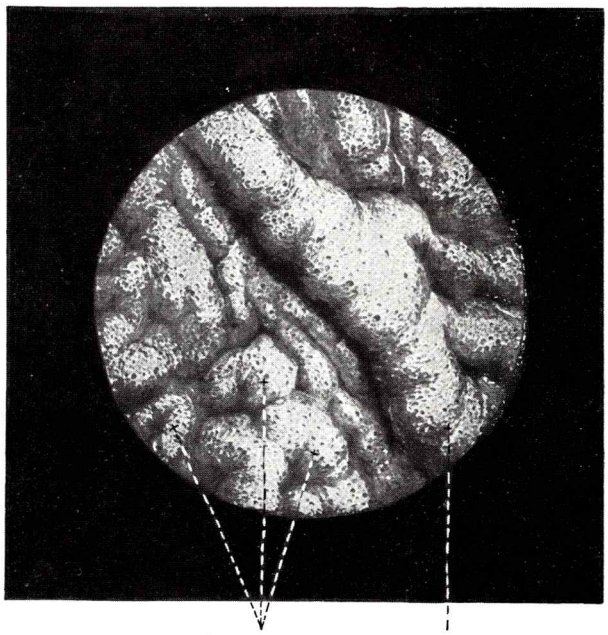
(El estómago en ayunas ha sido seccionado siguiendo las curvaduras mayor y menor)

se encuentra vacío. En estado de repleción, la cara anterosuperior del estómago está en contacto, además, en su parte izquierda y en una gran extensión, con el diafragma ; asimismo la parte del cuerpo del estómago comprendida entre el borde anterior del lóbulo izquierdo del hígado y del cartílago de las 8.ª y 9.ª costillas izquierdas, se relaciona directamente con la pared anterior del abdomen (v. fig. 720).

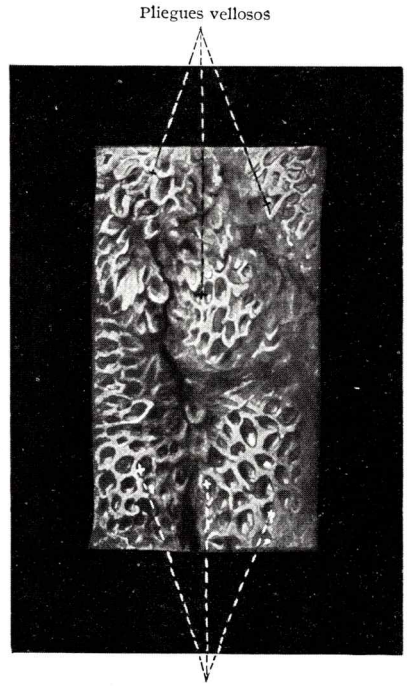
La superficie externa del estómago está cubierta por la **túnica serosa** (v. fig. 686). Sólo dos zonas, generalmente estrechas, extendidas desde el cardias al píloro, quedan libres de la misma. La una se extiende a lo largo de la pequeña curvadura y junto a ella se inserta la porción hepatogástrica del epiplón menor. La otra se encuentra por detrás de la tuberosidad y a lo largo de la curvadura mayor ; junto a ella se desprende el mesogastrio dorsal.

Debajo de la cubierta serosa se encuentra la **túnica muscular** *(tunica muscularis)*, que consta de tres estratos de fibras musculares lisas. El estrato externo *(stratum longitudinale)* (v. fig. 687) es una prolongación de las fibras longitudinales del esófago. Forma un fascículo estrecho, robusto, que recorre la pequeña curvadura, extendiéndose algunas de sus fibras hacia la tuberosidad y la curvadura mayor. Las fibras que corren a lo largo de la curvadura menor se irradian, divergentes, hacia el cuerpo del estómago, se adelgazan paulatinamente y terminan por completo antes de la incisura *angularis*. La región del píloro posee un estrato externo de fibras longitudinales que lo envuelven completamente, fibras que en la curvadura menor comienzan poco antes del píloro y en la curvadura mayor representan la prolongación, reforzada, de las fibras longitudinales de la misma; las fibras de este estrato recubren el píloro y se continúan directamente con el estrato longitudinal de la musculatura del intestino y en parte también pasan a la capa de fibras anulares, anastomosándose con ellas.

El segundo estrato de la túnica muscular o estrato circular *(stratum circulare)* (v. figuras 687 y 688) está formado por haces en forma de anillo que recubren por igual toda la superficie del estómago, con excepción de la tuberosidad o *fundus ;* de este modo los haces



Aumento : 5 × 1



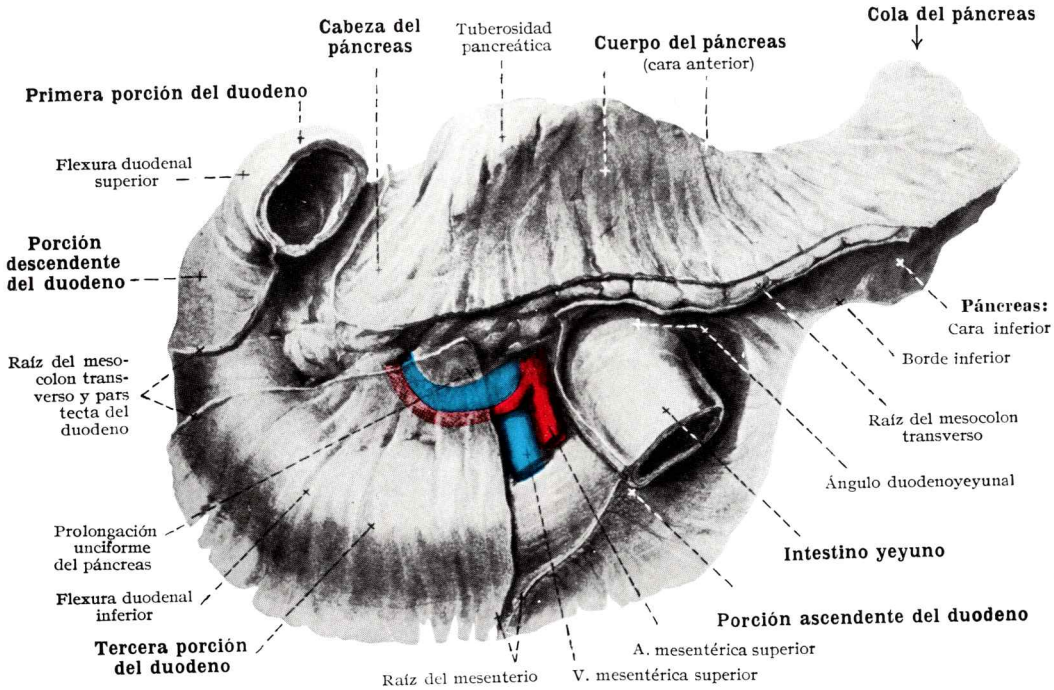
Aumento : 18 × 1

690 y 691. Mucosa del estómago,

región pilórica, vista desde la superficie

superiores situados en el lado derecho del cardias forman únicamente anillos incompletos. Este estrato se continúa superiormente, en el lado derecho del cardias, con la capa de fibras anulares del esófago e inferiormente con el mismo estrato del duodeno; a nivel del píloro forma un anillo especialmente grueso denominado esfínter pilórico *(m. sphincter pylori)* (v. fig. 689), que hace prominencia en el interior de la cavidad. El tercer estrato es el más profundo y está constituído por fibras oblicuas *(fibrae obliquae)* (v. fig. 688) que se continúan en el lado izquierdo del cardias con las del estrato anular del esófago. Sus fibras, a partir del lado izquierdo del cardias, se extienden sobre las caras anterior y posterior del estómago; las primeras siguen un trayecto paralelo a la curvadura menor y llegan casi hasta la porción pilórica; las segundas se extienden más transversalmente en relación al eje longitudinal; la totalidad de ellas terminan inclinándose en la dirección de las fibras circulares. Algunos de sus haces se agrupan de tal manera que rodean al *fundus*, formando anillos concéntricos.

La **túnica mucosa del estómago** (v. figs. 689, 690 y 691) está separada de la túnica muscular por una capa conjuntiva submucosa *(tela submucosa)*. El color de la mucosa varía entre el gris rojizo y el rosado, y se halla separada a nivel del cardias, mediante una línea quebrada prominente, de la mucosa blanquecina del esófago. En el estómago del individuo en ayunas, o en estado de ligera repleción, la mucosa, juntamente con la submucosa, forma numerosas arrugas. Existen dos pliegues de mayor tamaño, orientados longitudinalmente y situados uno por delante y otro por detrás de la curvadura menor, limitando entre ellos un surco que se extiende a lo largo de la citada curvadura (vía gástrica, *Magenstrasse* de los anatómicos alemanes); ambos pliegues terminan en su parte inferior, inclinándose hacia la curvadura mayor. Los restantes pliegues o arrugas forman una red irregular, de mallas alargadas longitudinalmente. A nivel del píloro se encuentra siempre un pliegue anular que está producido por el esfínter pilórico y que circunscribe un orificio que, en estado de relajación, es exactamente franqueable por el pulpejo del cuarto dedo. Además de los pliegues de gran tamaño, se encuentran situadas entre ellos y encima de su superficie, delgadas elevaciones de la mucosa *(areae gastricae)*, separadas entre sí mediante un gran número de surcos incompletos, irregulares y de profundidad variable; ofrecen una gran diversidad y su diámetro mide de 1 a 6 mm. Examinando la mucosa con una lupa, se descubren en ella pequeñas depresiones *(foveolae gastricae)* en las que desembocan las glándulas del estómago, fúndicas *(glandulae gastricae)* y pilóricas *(glandulae pyloricae)*. Estas últimas producen pepsina, y las primeras, ácido clorhídrico. Los tabiques de separación entre estas fositas son muy delgados y se prolongan en la cavidad gástrica en forma de finas vellosidades que constituyen los pliegues vellosos.



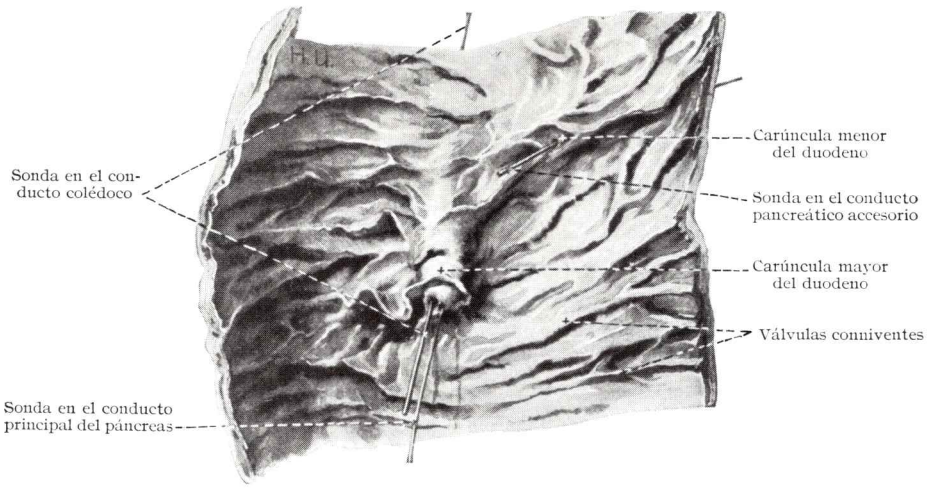
692. Duodeno y páncreas,

con el revestimiento peritoneal, vistos por delante

(Se ha resecado un segmento de la primera porción del duodeno. El peritoneo se ha cortado en el sitio a nivel del cual se separa de los dos órganos)

El **intestino delgado** *(intestinum tenue)* (v. fig. 635) es un tubo cilíndrico que tiene su comienzo a nivel del píloro ; ocupa, formando numerosas inflexiones, una gran parte de las cavidades abdominal y pelviana y tiene su desembocadura en el intestino grueso, a nivel de la válvula íleocecal *(ostium iliocaecocolicum)*. Su longitud es en el individuo adulto de 3 a 5 metros ; su diámetro depende del estado de repleción en que se encuentre y, por lo general, decrece de un modo paulatino en sentido descendente. El intestino delgado se divide en : duodeno *(intestinum duodenum)* y yeyuno-íleon *(intestinum tenue mesosteniale)*. Al intestino delgado sigue el intestino grueso.

El **duodeno** *(intestinum duodenum)* (v. figs. 692, 713, 714 y 720-723) es la porción inicial del intestino delgado ; se halla inmediatamente aplicado a la pared dorsal del abdomen y su longitud es, aproximadamente, de unos 30 cm. Está incurvado en forma de espiral, representando un anillo abierto hacia la izquierda y arriba, en cuya concavidad se alojan la cabeza y el cuello del páncreas ; la disposición del duodeno, en conjunto o de cada una de sus partes, está sujeta a grandes modificaciones durante los movimientos respiratorios y los cambios de posición del organismo, o según sea el estado de repleción de las vísceras abdominales. En el duodeno se pueden distinguir las siguientes porciones : primera porción *(pars cranialis)*, segunda porción o descendente *(pars descendens)*, tercera porción *(pars caudalis)*, y cuarta porción o ascendente *(pars ascendens)* ; la zona del duodeno que se halla cubierta por la raíz del mesocolon transverso se denomina *pars tecta*. La primera porción *(pars cranialis)*, que es la más movible y la más corta, sigue un trayecto, estando el sujeto en decúbito dorsal y el estómago vacío, aproximadamente horizontal hacia atrás ; en posición vertical y encontrándose el estómago lleno, su dirección es oblicua hacia atrás y arriba ; se extiende asimismo, en intensidad variable, de izquierda a derecha. Se encuentra situada por delante y en el lado derecho de la porción lumbar del diafragma, de la vena porta, de la arteria hepática y del conducto colédoco y por detrás y debajo del lóbulo cuadrado del hígado ; cruza el hilio del hígado y se inflexiona a nivel del *processus caudatus (flexura duodeni cranialis)*, para continuarse con la segunda porción o descendente. La porción descendente *(pars descendens)* se extiende por delante del borde interno del riñón derecho, a la derecha de la vena cava inferior y por detrás de la parte izquierda del lóbulo derecho del hígado, de la vesícula biliar y del colon transverso ; sigue un trayecto hacia abajo y algo hacia la izquierda y se continúa con



693. Mucosa de la porción descendente del duodeno

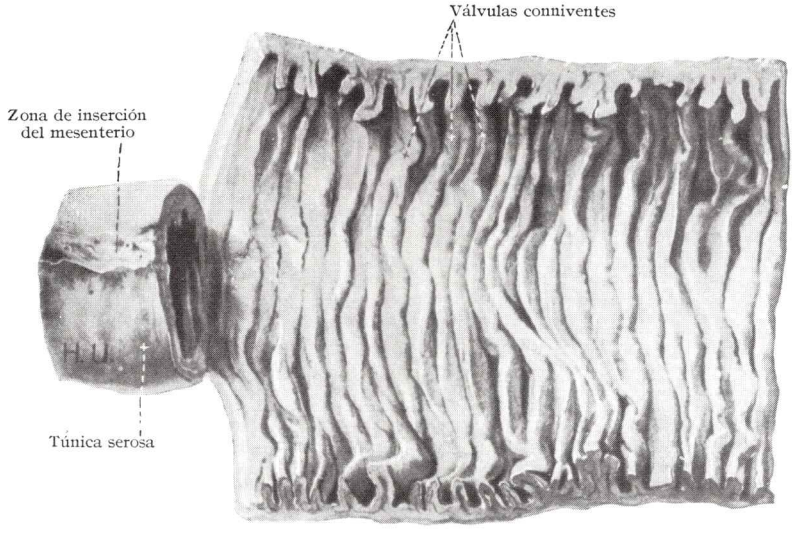
(El segmento intestinal se ha incindido siguiendo su lado derecho, abriéndose su cavidad)

la tercera porción a nivel de la *flexura duodeni caudalis*. La tercera porción del duodeno *(pars caudalis)* sigue un trayecto transversal hacia la izquierda, pasando por delante del cuerpo de la 3.ª ó 4.ª vértebra lumbar y de la vena cava inferior; al llegar a la cara anterior de la aorta se tuerce paulatinamente hacia arriba y algo hacia la izquierda, formando la porción ascendente. La porción ascendente *(pars ascendens)* es la cuarta y última porción del duodeno; pasa por detrás de la arteria y la vena mesentéricas superiores y está cruzada por la raíz del mesenterio, siguiendo su trayecto ascendente hasta llegar al lado izquierdo del cuerpo de la 1.ª ó de la 2.ª vértebra lumbar; al llegar a este sitio se relaciona con el estómago y se inflexiona hacia delante y a la derecha para formar el ángulo duodenoyeyunal *(flexura duodenojejunalis)* y continuarse directamente con el intestino delgado. A veces la tercera porción del duodeno no existe realmente, y en este caso la porción descendente y la porción ascendente forman una V. La totalidad del duodeno ocupa, en el anciano, una o dos vértebras más de extensión.

El ángulo duodenoyeyunal se encuentra fuertemente fijado al diafragma mediante el músculo suspensorio del duodeno *(m. suspensorius duodeni)* (v. fig. 764). Este músculo, que está formado por fibras lisas, es pequeño, plano y triangular; nace en la porción lumbar del diafragma, inmediatamente por encima del orificio aórtico. Sigue un trayecto descendente pasando por delante del plexo celíaco y por detrás del páncreas, y sus fibras, divergentes, están reforzadas por haces procedentes de los territorios limítrofes; se relaciona, además, en el lado derecho, con el tronco celíaco y la arteria mesentérica superior, así como,ventralmente, con la vena mesentérica inferior. A nivel del ángulo duodenal termina irradiándose en la musculatura longitudinal y anular del intestino.

En el duodeno existe tan sólo parcialmente una túnica serosa (v. figs. 692, 722 y 723). Una parte de la pared izquierda de la primera porción del duodeno mira hacia la transcavidad de los epiplones y está recubierta por el peritoneo de la misma; las paredes derecha y superior lo están completamente por el peritoneo que se extiende, en la última, hasta una estrecha franja a nivel de la cual se fija la porción hepatoduodenal del epiplón menor. La segunda porción o descendente está provista, en sus paredes derecha y anterior, de revestimiento seroso, y tan sólo carece de él a nivel del sitio de arranque del mesocolon transverso. En la tercera porción el peritoneo cubre las caras anterior e inferior y en la cuarta porción o ascendente las anterior e izquierda, con excepción de la zona a nivel de la cual el mesenterio cruza el duodeno. La zona duodenal que se halla cubierta por la raíz del mesocolon transverso se denomina *pars tecta duodeni*, según hemos ya indicado. Acerca de las relaciones embrionarias, véanse páginas 673 y 675.

La **túnica muscular** *(tunica muscularis)* y la *tunica mucosa* se asemejan, completamente la primera y en sus rasgos esenciales la segunda, a las del resto del intestino delgado. La mucosa presenta, sin embargo, en el límite entre las caras dorsal e izquierda de la porción descendente, un pliegue longitudinal muy manifiesto, carúncula mayor *(plica longitudinalis duodeni)*, elevación ocasionada por el conducto colédoco y que se halla provista en su parte inferior de una pequeña papila en la cual desembocan los conductos colédoco y pancreático principal, por lo general separadamente, mediante dos orificios; en algunos casos la desembocadura de estos conductos tiene lugar en dos papilas diferentes. Aproximadamente a 2 $^{1}/_{2}$



694. Segmento del intestino yeyuno;

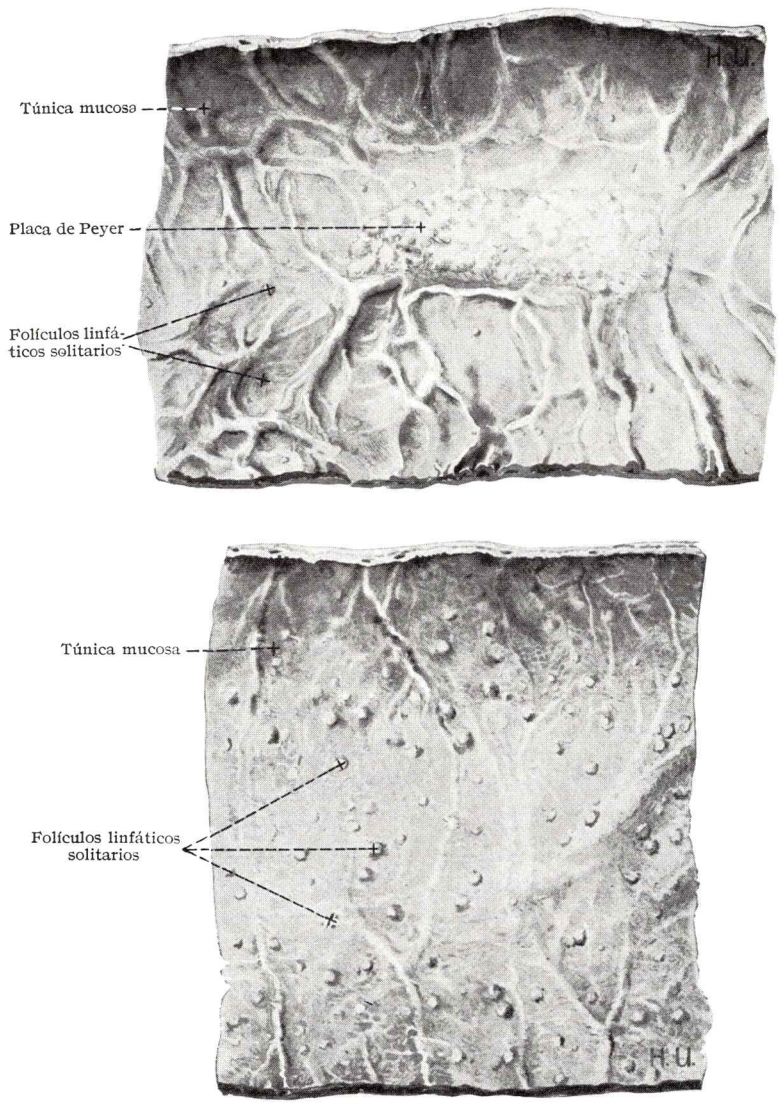
se ha seccionado en parte siguiendo la inserción del mesenterio, abriéndose su cavidad

centímetros por arriba y por delante de esta zona se encuentra a veces una pequeña elevación redondeada, carúncula menor *(papilla duodeni)*, en que desemboca en ocasiones el conducto pancreático accesorio.

El **yeyuno-íleon** *(intestinum tenue mesosteniale)* (v. figs. 635 y 718) ocupa, con sus numerosas sinuosidades, el espacio que queda limitado entre el colon ascendente a la derecha, el colon transverso y su mesocolon hacia arriba y el colon descendente a la izquierda; a derecha e izquierda las asas intestinales se sitúan también en parte por delante de los citados órganos, y hacia abajo se extienden hacia la cavidad de la pequeña pelvis. En la parte dorsal del espacio mencionado se encuentran, recubiertos por el peritoneo, los cuerpos de las 4.ª y 5.ª vértebras lumbares, la parte inferior de la segunda porción del duodeno y la tercera porción del mismo, el gancho del páncreas y los grandes vasos abdominales; bilateralmente se encuentran parte de los músculos psoasilíaco y cuadrado lumbar, los riñones y los uréteres. Por sus caras anterior y laterales la masa del intestino delgado se halla cubierta, en una extensión variable, por el epiplón mayor (v. fig. 717), mediante el cual queda separada de la hoja parietal del peritoneo que reviste las caras profundas de los músculos transversos y rectos abdominales.

La primera mitad, aproximadamente, del intestino delgado se denomina intestino yeyuno *(intestinum jejunum)*, y la segunda mitad se llama intestino íleon *(intestinum ilium)*; no existe en realidad una separación acusada entre ambas porciones en ninguna de sus superficies externa e interna. La situación y disposición de las asas del intestino delgado ofrecen grandes variedades individuales; en un mismo individuo es también susceptible de cambios, dependientes de la posición del cuerpo, de la respiración, así como de la situación y tamaño de los órganos vecinos. En general, sólo pueden indicarse las siguientes particularidades (v. figs. 635, 718 y 719): las primeras asas intestinales están en conexión con el ángulo duodenoyeyunal y se hallan en parte cubiertas por el colon transverso; las últimas asas se encuentran generalmente muy próximas al ciego y ocupan, cuando hay sitio para ello, la cavidad de la pequeña pelvis recubierta por el peritoneo; cuando esto ocurre, el segmento terminal del intestino se inclina hacia arriba y a la derecha contorneando el borde del músculo psoas mayor del lado derecho y, una vez en la fosa ilíaca derecha, desemboca en el ciego a nivel de la válvula íleocecal (v. fig. 702). La posición de las asas intestinales medias es muy variable.

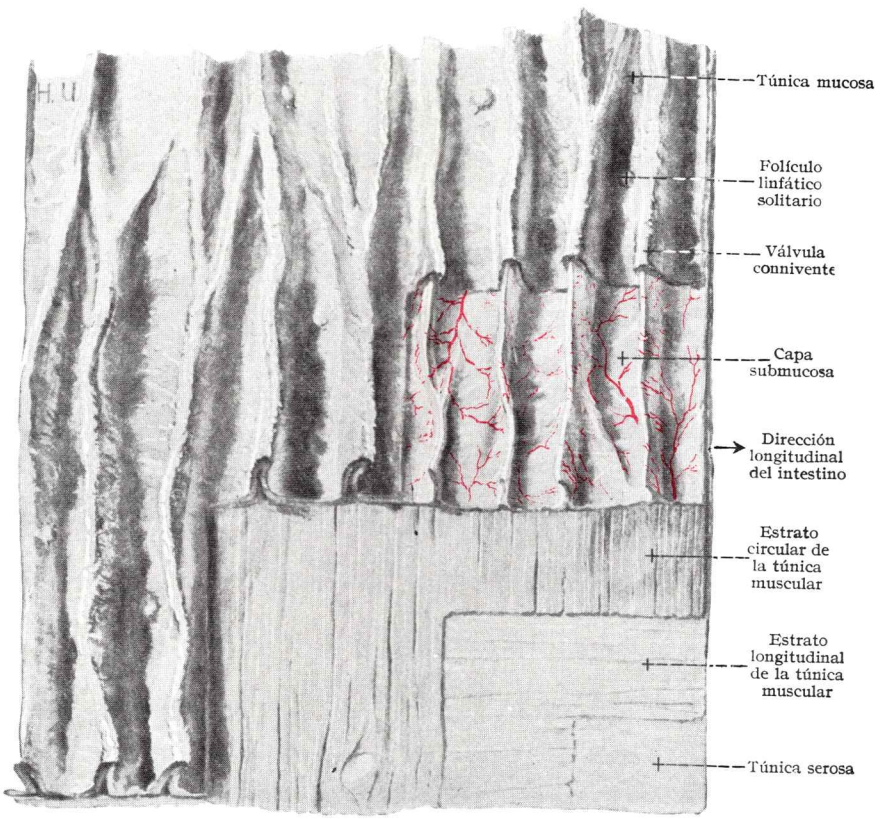
La cubierta externa del intestino delgado está representada por la tenue túnica peritoneal *(tunica serosa)* (v. figs. 694 y 697), que únicamente falta a nivel de la estrecha franja en donde se inserta el mesenterio. El segundo estrato de la pared está formado por la túnica muscular *(tunica muscularis)*, la cual consta de una capa externa de fibras longitudinales *(stratum longitudinale)* delgada y a veces incompleta, y de otra interna, gruesa e ininterrumpida, de fibras anulares *(stratum circulare)* (v. fig. 697). El estrato más interno o *tunica mucosa* está separado de los anteriores mediante la membrana submucosa *(tela submucosa)* (v. fig. 697), formada por haces conjuntivos de trayecto espiroideo y entrecruzados, en la



695 y 696. Fragmentos del intestino íleon,

abiertos previa sección a nivel de la inserción del mesenterio, y extendidos

(El fragmento superior procede de un intestino en el cual abundan los acúmulos linfáticos formando placas ; el fragmento inferior procede de un intestino en el que los acúmulos linfáticos están poco desarrollados, encontrándose, en cambio, en gran número los folículos solitarios)



697. Estructura de la pared del intestino delgado

Aumento : 3 × 2

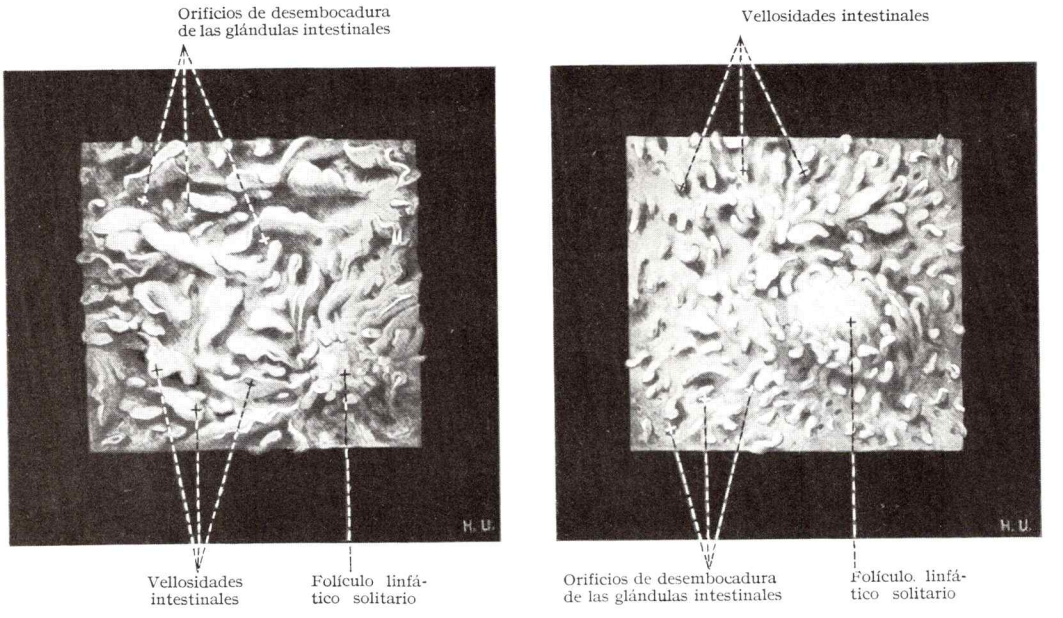
(Desde la superficie interna se han ido extirpando, paulatinamente, fragmentos de los diferentes estratos)

cual se alojan, en el duodeno, las glándulas duodenales y en el resto de la extensión del intestino, los cuerpos de los folículos solitarios ; la membrana submucosa envía prolongaciones hacia el interior de las válvulas conniventes.

La mucosa es de color rojizo y contiene las siguientes formaciones especiales :

a) Válvulas conniventes *(plicae circulares)* (v. figs. 694 y 697) : son pliegues persistentes formados por la mucosa y por la submucosa. Faltan en la primera porción del duodeno, apareciendo ya en la segunda porción o descendente, para alcanzar su máxima densidad y su mayor tamaño en la tercera porción del duodeno y en el primer tercio del intestino yeyuno, donde son especialmente numerosas ; a partir de esta zona en adelante vuelven a disminuir y faltan completamente, casi siempre, en la porción inferior del intestino íleon. Están orientadas en dirección aproximadamente perpendicular al eje longitudinal del intestino, ocupando sólo una parte de la circunferencia del mismo ; no obstante, un cierto número de válvulas forman anillos completos, en tanto que otras recorren el intestino describiendo vueltas de espiral. Son más extensas y más gruesas en la parte superior que en la inferior del intestino. Las válvulas conniventes son asiento a veces de múltiples ramificaciones ; frecuentemente existen pliegos oblicuos que anastomosan entre sí a las válvulas vecinas.

b) Nódulos linfáticos *(Lymphonoduli)* (v. figs. 695-699) : son pequeñas formaciones, generalmente piriformes, cuyo cuerpo está situado en la submucosa ; su punta roma se halla emplazada en la mucosa y ocasiona una elevación cupuliforme de la misma. En el intestino yeyuno estas formaciones están generalmente aisladas, constituyendo los denominados



698 y 699. Vellosidades del intestino delgado

Aumento: 12 × 1

de la porción craneal de la porción caudal

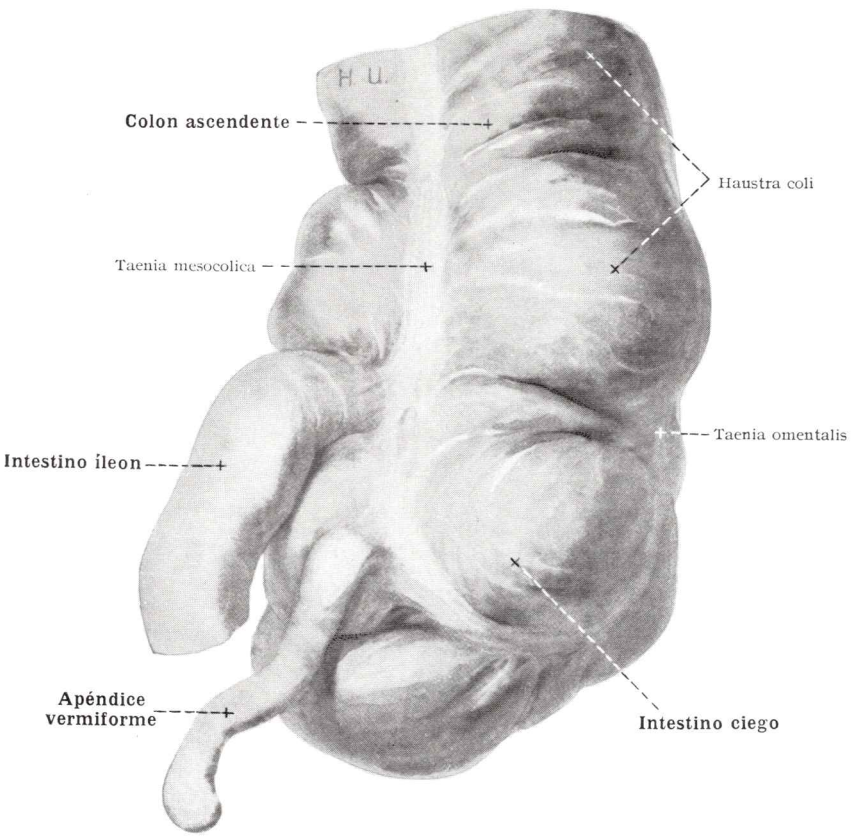
folículos solitarios *(lymphonoduli solitarii)*. En el intestino íleon, y a veces también en la parte inferior del yeyuno, se encuentran agrupadas formando las placas de Peyer *(lymphonoduli aggregati)*, alargadas y de tamaño variable, las cuales se hallan emplazadas enfrente de la zona de inserción del mesenterio; las placas pueden en parte estar sustituídas por un aumento en el número de los folículos solitarios.

c) Vellosidades intestinales *(villi intestinales)* (v. figs. 698 y 699): son pequeñas elevaciones de la superficie de la mucosa, de 1 mm. aproximadamente de longitud, las cuales se extienden desde el píloro hasta casi el borde libre de la válvula íleocólica, recubriendo completamente las válvulas conniventes y los espacios situados entre ellas. Faltan únicamente a nivel de las formaciones linfáticas y son en la porción superior del intestino algo más numerosas que en su parte inferior. Asimismo en la parte superior del intestino son más anchas y más laminares, en tanto que en la parte inferior son delgadas, cilíndricas o aplanadas y puntiagudas; existen, además, todas las formas intermedias posibles. Están regularmente dispuestas en hileras que forman fragmentos de espiral.

d) Glándulas intestinales *(glandulae intestinales)* (no representadas en las láminas): son glándulas tubulosas que atraviesan la mucosa, perpendicularmente a su superficie, en toda la extensión del intestino delgado y grueso. Están situadas, apretadamente juntas, entre las vellosidades, y sus pequeños orificios de desembocadura son visibles mediante una lupa (v. figs. 698, 699 y 706).

e) Glándulas duodenales *(glandulae duodenales)* (no representadas en las figuras): se encuentran únicamente en el duodeno y su cuerpo está situado en la submucosa, mientras que sus conductos excretores se extienden hacia la superficie de la mucosa, pasando entre las glándulas intestinales. Las glándulas situadas en la parte superior del duodeno son las de mayor tamaño y las más numerosas; su número disminuye progresivamente a partir de esta zona, hasta que desaparecen completamente al llegar a la altura del ángulo duodenoyeyunal.

El **intestino grueso** *(intestinum crassum)* (v. figs. 718-720) es la porción del tubo digestivo que sigue al intestino delgado. Su primera porción, situada en la fosa ilíaca derecha, se denomina intestino ciego *(intestinum caecum)* y en ella asienta el apéndice vermicular *(processus vermiformis)*; a partir de la fosa ilíaca derecha rodea al intestino delgado, formando un marco que termina en la fosa ilíaca izquierda, y en él pueden distinguirse una porción ascendente o colon ascendente *(colon ascendens)*, una porción transversa o colon transverso *(colon transversum)* y una porción descendente o colon descendente *(colon descendens)*. Su segmento terminal, colon sigmoideo *(colon sigmoides)*, penetra, formando generalmente un asa, en el



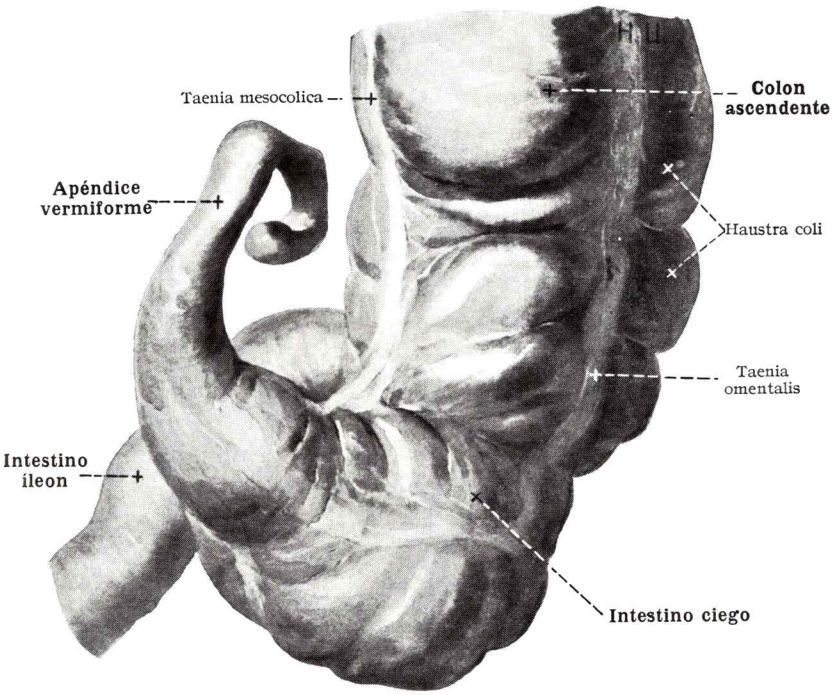
700. Ciego, distendido,

visto por el lado dorsal, previa extirpación de la cubierta peritoneal

interior de la pequeña pelvis y, pasando por delante del sacro, se continúa directamente con el intestino recto. Su longitud es por término medio de 1,5 m. El segmento extendido desde el ciego hasta el recto se denomina en conjunto colon *(intestinum colon)*.

El intestino grueso es reconocible (v. figs. 700, 701 y 703) por el hecho de que su superficie externa no es regularmente cilíndrica, sino que adopta un aspecto abollonado gracias a la aparición de tres hileras de dilataciones irregulares en forma de maza *(haustra coli)*. Estas tres hileras de abolladuras están separadas entre sí por tres engrosamientos de la musculatura longitudinal o cintas longitudinales *(taeniae coli)*; además, las abolladuras o *haustra coli* están limitadas por surcos falciformes de profundidad variable, los cuales corresponden a los pliegues de igual forma o válvulas semilunares *(plicae semilunares coli)* que se encuentran en la mucosa. El diámetro del intestino grueso es, en general, mayor que el del intestino delgado y depende del estado de repleción en que se halla. Cuando está contraído, ofrece aproximadamente el grosor del dedo pulgar. Sus diversas porciones se encuentran ordinariamente en distintos grados de repleción.

El **ciego** *(intestinum caecum)* (v. figs. 700-703) es una porción en forma de fondo de saco, de longitud variable, que está situada por debajo de la desembocadura del íleon en el intestino grueso, o sea, de la válvula ileocecal. Su límite superior está señalado exteriormente por un profundo surco incompleto que, a partir del ángulo ileocecal, rodea al intestino, ocasionando la aparición, en la superficie interna, de los repliegues denominados *frenula valvulae*. El ciego en estado de contracción (v. fig. 701) se halla torcido, a nivel de este surco, en relación con el colon ascendente de tal manera que sigue un trayecto hacia la izquierda, abajo y atrás; sus abolladuras son poco acusadas y tiene la forma de un cono de cuyo vértice, más o menos estrecho, se desprende el apéndice vermicular, cuya dirección es en su comienzo la misma que la del ciego. El ciego en estado de dilatación (v. figs. 700, 702, 703 y 725) se halla menos desviado respecto al colon y está dirigido hacia abajo y ligeramente



701. Ciego, contraído,

visto por el lado dorsal, previa extirpación de la cubierta peritoneal

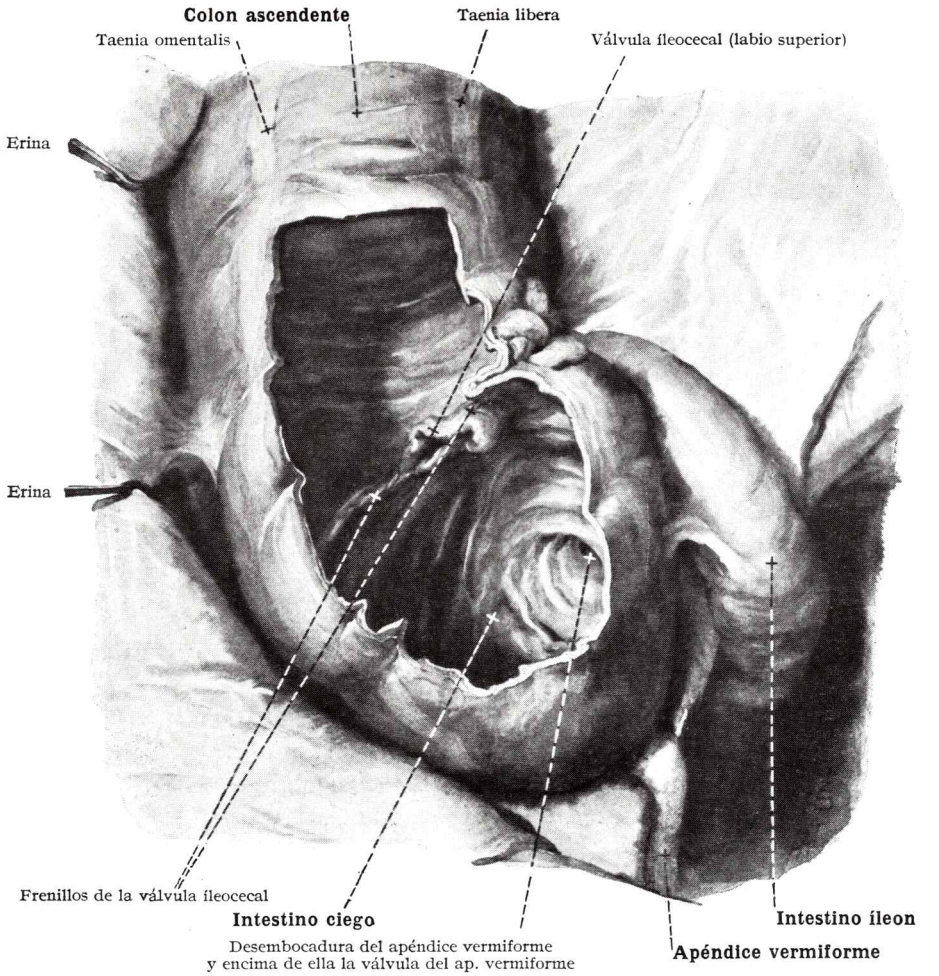
a la izquierda. Su forma es aproximadamente semiesférica y presenta abolladuras muy acusadas; el apéndice vermicular se desprende de la parte interna de su pared dorsal. Las tres cintas longitudinales tienen su origen a nivel de la base del apéndice vermicular; en el intestino contraído, las tres convergen paulatinamente y en el intestino distendido adoptan la forma de una T.

El apéndice vermicular *(processus vermiformis)* (v. figs. 700-703 y 725) es una formación cilindroidea y estrecha, dependiente del ciego; presenta una cavidad, y su longitud, incurvación y posición varían extraordinariamente; por término medio mide unos 8,5 cm. A partir de su origen, situado por detrás y por debajo de la porción terminal del intestino delgado, sigue un trayecto recto o retorcido hacia la excavación pelviana unas veces, en sentido ascendente, pasando por detrás del ciego, en otros casos, o hacia la izquierda y arriba, siguiendo la cara dorsal de las asas intestinales, en no pocas ocasiones; no es infrecuente verlo en otras posiciones diversas. Sus relaciones son, por consiguiente, muy variables; casi siempre está cubierto parcialmente o en su totalidad por el ciego. Exteriormente se halla revestido por un estrato ininterrumpido de fibras musculares longitudinales. El apéndice vermicular en la edad avanzada de la vida se oblitera, con frecuencia, total o parcialmente.

Situación del ciego (v. figs. 718-720). El ciego se halla normalmente situado en la fosa ilíaca derecha descansando sobre el músculo psoasilíaco derecho, del que está separado por la fascia ilíaca. Su extremidad inferior se apoya sobre la mitad externa del arco crural; su pared derecha se relaciona con la pared derecha de la cavidad abdominal; su pared anterior está recubierta, en su porción inferior izquierda, por el intestino delgado y se halla en contacto inmediato, en su parte superior derecha, con la pared anterior del abdomen; su pared izquierda alcanza eventualmente el borde izquierdo del músculo psoas del lado derecho y los vasos ilíacos externos. La situación del ciego varía algo según sea la posición del cuerpo y puede ser asiento de modificaciones más o menos acusadas.

La pared del ciego, como la de la totalidad del intestino grueso, consta de una túnica peritoneal *(tunica serosa)*, una túnica muscular *(tunica muscularis)*, una submucosa *(tela submucosa)* y una *tunica mucosa*.

La túnica peritoneal *(tunica serosa)* (v. figs. 702 y 725) reviste, en la mayoría de los casos, al ciego y al apéndice vermicular casi en su totalidad; queda tan sólo libre de ella una estrecha franja que se extiende desde el sitio de desembocadura del intestino delgado hasta cerca del vértice del apéndice, franja en la cual se inserta el mesoapéndice. En algunas oca-



702. Ciego, distendido, en su posición,

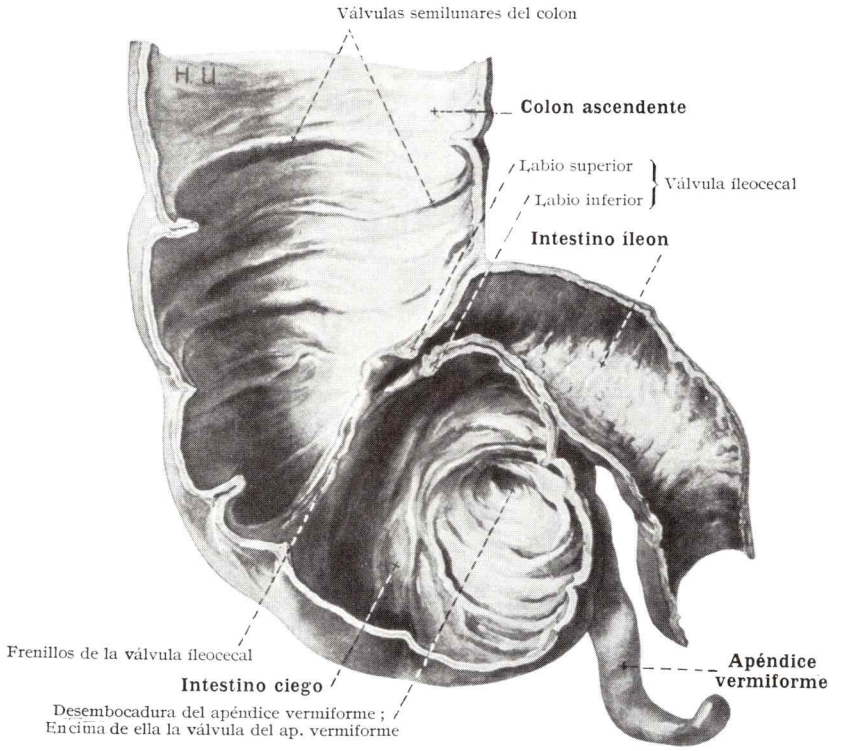
parcialmente abierto por su cara anterior

(La pared anterior del abdomen está separada hacia fuera; el intestino delgado se ha resecado en su mayor parte)

siones únicamente la porción inferior de la pared dorsal del ciego está revestida por el peritoneo; la porción superior de la misma se comporta entonces como el colon ascendente.

La túnica muscular se asemeja a la del resto del intestino grueso.

La *tunica mucosa* (v. figs. 702 y 703) presenta una serie de depresiones en forma de fosa y de válvulas o pliegues semilunares *(plicae semilunares)*, formaciones que corresponden a las abolladuras o *haustra* y a los estrechamientos, respectivamente, de la superficie externa. La desembocadura, en forma de embudo, del apéndice vermiforme está a veces rodeada, en su parte izquierda superior, por un pliegue mucoso falciforme *(valvula processus vermiformis)*. Junto al límite superior del ciego y en la porción posterior de su pared izquierda se encuentra, a nivel del sitio de desembocadura del intestino delgado, la válvula íleocecal *(valvula coli)*. Ésta aparece por el hecho de que la porción terminal del intestino delgado se invagina, en cierto modo, en la cavidad del intestino grueso (v. fig. 703), de manera que la pared externa del delgado se suelda en un extenso trayecto con la pared externa del ciego. De este modo se originan dos pliegues de gran extensión, formados por las paredes del intestino delgado y del grueso, que se denominan labio superior *(labium craniale)* y labio inferior *(labium caudale)*



703. Válvula íleocecal,

seccionada longitudinalmente, vista por delante

y de los cuales el inferior puede ser más corto que el superior. Los dos pliegues se continúan entre sí a nivel de sus extremos y delimitan un orificio en forma de hendidura, cuyo diámetro longitudinal ordinariamente está dirigido de izquierda a derecha y de arriba abajo ; este orificio, de bordes abultados, representa la desembocadura propia del intestino delgado u orificio íleocecal. De las dos comisuras de los labios valvulares se desprenden sendos pliegues de la mucosa del ciego, notablemente desarrollados, que con el nombre de frenillos de la válvula íleocecal *(frenulum valvulae coli)* se dirigen hacia delante y atrás ; ambos frenillos, juntamente con el labio superior de la válvula, tienen aspecto falciforme y recorren un trayecto de izquierda a derecha y de arriba abajo, extendiéndose a lo largo de más de la mitad del perímetro del intestino grueso ; el frenillo posterior es el más largo y más ancho. Corresponden ambos a los surcos profundos que existen en la superficie externa a nivel del sitio donde el ciego se retuerce, en cierto modo, en relación al resto del intestino grueso. La válvula íleocecal en el recién nacido es siempre insuficiente ; en el niño y en el adulto es normalmente suficiente. Para más detalles acerca de la mucosa, véanse páginas 653 y 654.

El **colon ascendente** *(colon ascendens)* (v. figs. 718-721) es una continuación directa del ciego y tiene su comienzo a nivel de los frenillos de la válvula íleocecal ; a partir de la fosa ilíaca derecha se dirige hacia arriba y algo hacia atrás, pasando por delante de la parte dorsal de la cresta ilíaca en busca de la cara anterior del músculo cuadrado lumbar derecho, e inclinándose entonces algo hacia delante ; a nivel del polo inferior del riñón derecho se relaciona con el lóbulo derecho del hígado y, formando el ángulo cólico derecho *(flexura coli hepatica)*, se continúa con el colon transverso. La pared derecha del colon ascendente se relaciona con la pared lateral del abdomen ; su pared anterior está completamente cubierta por las asas del intestino delgado cuando el colon se halla contraído y tan sólo en parte cuando está dilatado, relacionándose en este caso con la pared anterior del abdomen ; su pared izquierda limita en parte con el músculo psoas mayor derecho y en parte con las asas intestinales. La posición del colon ascendente puede estar influída por los cambios de posición del cuerpo y por los movimientos respiratorios.

El ángulo cólico derecho *(flexura coli hepatica)* (v. figs. 720, 721 y 723) llega unas veces únicamente hasta el polo inferior del riñón derecho y otras cubre al mismo en una pequeña extensión ; por delante y arriba se aloja en la impresión cólica del hígado.

El **colon transverso** *(colon transversum)* (v. figs. 720 y 723) comienza a nivel del ángulo cólico derecho o hepático y, siguiendo un trayecto hacia la izquierda y algo hacia arriba, atraviesa la línea media en dirección al bazo, a nivel del cual se flexiona bruscamente para formar el ángulo izquierdo o esplénico del colon *(flexura coli lienalis)* y continuarse directamente con el colon descendente (v. fig. 722); el colon transverso describe, además, durante su trayecto un arco ligeramente convexo hacia abajo. Se relaciona en su parte superior con la impresión cólica del hígado, con el cuerpo de la vesícula biliar y con la curvadura mayor del estómago; está situado por delante de la porción descendente del duodeno, del páncreas, de la porción ascendente del duodeno y del polo inferior del riñón izquierdo; su superficie inferior o caudal está en contacto con las asas del yeyuno, las cuales ascienden también, en parte, por detrás del colon; su superficie anterior o ventral (v. figs. 718 y 727) está cubierta por el epiplón mayor, que la separa de la pared anterior del abdomen y, a la izquierda, del diafragma. La situación del colon transverso se halla fuertemente influída por los cambios de posición del cuerpo, por los movimientos respiratorios y por el estado de repleción del intestino; de un modo especial su desplazamiento hacia abajo puede aumentar notablemente.

El ángulo cólico izquierdo *(flexura coli lienalis)* es más pronunciado que el ángulo derecho y se halla situado por delante de la parte superior del borde lateral del riñón izquierdo, ocupando, por lo regular, una posición más elevada y más dorsal que el ángulo derecho; llega hasta el bazo y en ocasiones, estando el estómago vacío, puede ascender hasta la cúpula diafragmática izquierda.

El **colon descendente** *(colon descendens)* (v. figs. 719 y 720) se extiende a lo largo del lado izquierdo del abdomen, formando un arco ligeramente convexo hacia atrás y afuera; se dirige primero hacia el polo inferior del riñón, sigue después el borde externo del músculo psoas mayor pasando por delante del cuadrado lumbar, cruza la parte dorsal de la cresta ilíaca y del músculo ilíaco, e inclinándose hacia abajo y adelante, penetra en la fosa ilíaca izquierda; una vez en ella se incurva hacia la derecha, abajo y adelante y pasa paralelamente por encima del arco crural izquierdo y por delante del músculo iliopsoas, hasta llegar a los vasos ilíacos y al conducto deferente (al ligamento redondo en la mujer) del lado izquierdo; a este nivel se continúa directamente con el colon sigmoideo (v. fig. 726). Limita, en su parte superior izquierda, con la pared lateral del abdomen; su pared anterior o ventral puede estar en contacto, en su parte inferior, con la pared abdominal anterior; a veces, sin embargo, las asas intestinales se extienden por encima de ella (v. fig. 718). Es esencialmente más largo que el colon ascendente. Su situación puede también estar influída por los cambios de posición del cuerpo y por los movimientos respiratorios.

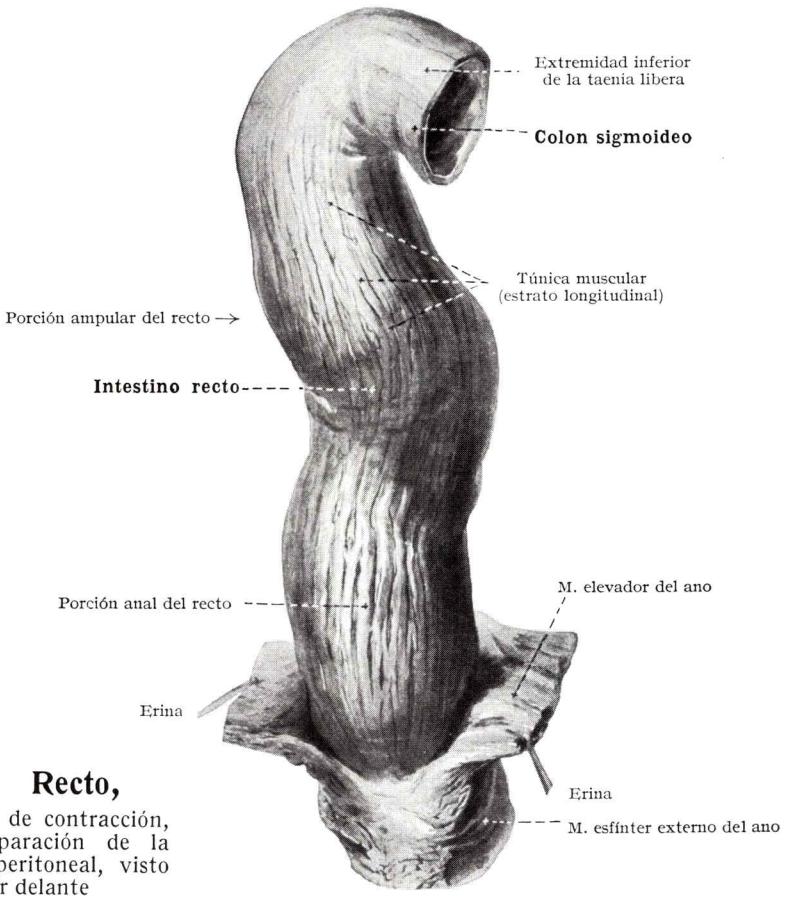
El **colon sigmoideo** *(colon sigmoides)* (v. figs. 720 y 726) tiene forma de asa de longitud muy variable y consta de dos ramas aproximadamente paralelas entre sí; es muy movible y se halla interpuesto entre el colon descendente y el recto. El colon sigmoideo penetra a veces en la pequeña pelvis apoyándose en su pared pósteroizquierda y otras asciende en línea recta hacia arriba, u oblicuamente hacia la derecha y arriba; esta última posición es especialmente frecuente en el recién nacido. El colon sigmoideo se encuentra ordinariamente cubierto por asas del intestino delgado. Su extremidad inferior se continúa directamente, formando un arco o en línea recta, con el recto a nivel de la parte media de la 3.ª vértebra sacra. El límite entre ambas porciones del intestino es impreciso, aunque reconocible por el hecho de que las abolladuras o *haustra* del colon terminan a este nivel; además, de las tres cintillas o *taeniae*, dos de ellas (la *omentalis* y la *libera*) confluyen para formar el haz de refuerzo anterior de la musculatura longitudinal del recto, en tanto que la otra *(taenia mesocolica)* se continúa con el haz de refuerzo posterior.

Pared del intestino grueso.

La túnica peritoneal *(tunica serosa)* recubre, una vez terminado el desarrollo, tan sólo las paredes anterior, lateral y medial del colon ascendente y del descendente, quedando la pared dorsal de ambos libre de peritoneo en una extensión variable. El colon transverso se halla casi completamente revestido por el peritoneo; éste falta únicamente a lo largo de las zonas de inserción del mesocolon *(taenia mesocolica)* y del epiplón mayor *(taenia omentalis)*. El colon sigmoideo se comporta de un modo parecido a las asas del intestino delgado; sólo a nivel del sitio en que se fija el mesosigmoide queda una estrecha franja desprovista de peritoneo. A lo largo de todo el colon se encuentran, en desarrollo variable, formaciones lobulares adiposas, envueltas por pliegues peritoneales, denominadas apéndices epiploicos *(appendices epiploicae)*, que se insertan generalmente junto a las cintillas (v. figs. 725 y 726).

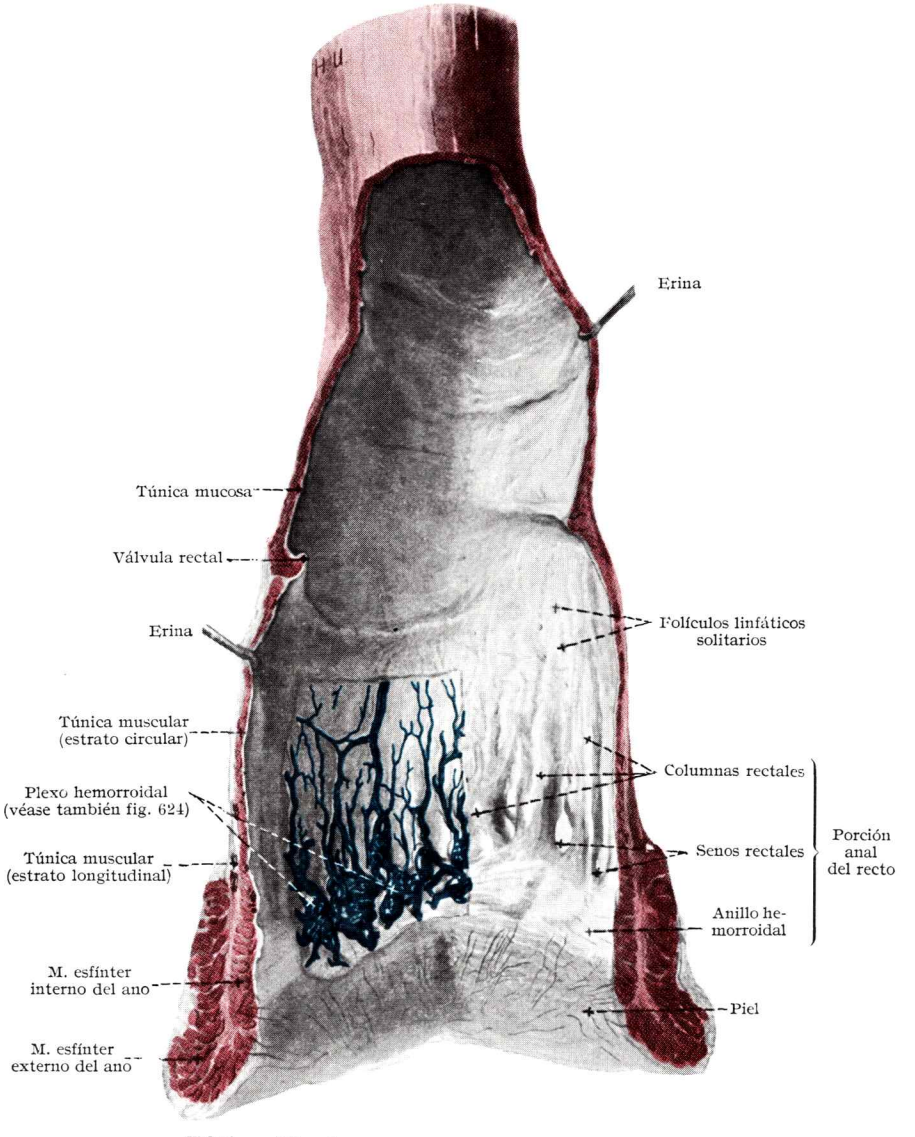
Túnica muscular *(tunica muscularis)*: el estrato longitudinal *(stratum longitudinale)* se encuentra dispuesto en forma de tres robustas franjas denominadas cintillas *(taeniae coli)* (v. figs. 700-702, 719 y 720); entre ellas existen también fibras longitudinales, aunque en corto número. En el colon ascendente y en el descendente una de las cintillas se extiende a lo largo de su cara ventral o anterior *(taenia libera)*, mientras que las otras dos ocupan una posición dorsal, dorsal-interna la una *(taenia mesocolica)* y dorsal-externa la otra *(taenia omentalis)*; en el colon transverso (v. figs. 719 y 724) una cintilla se extiende en la cara inferior *(taenia libera)*, otra es dorsal *(taenia mesocolica)* y la tercera ocupa una posición ántero-superior o ventrocraneal *(taenia omentalis)*. El estrato de fibras circulares *(stratum circulare)* forma una capa continua que se muestra ligeramente reforzada a nivel de las válvulas semilunares. El grosor de la musculatura en el intestino grueso aumenta de arriba abajo.

La *tunica mucosa* está en conexión con la túnica muscular por medio de la capa conjuntiva submucosa *(tela submucosa)* y presenta grandes pliegues falciformes o válvulas semilunares *(plicae semilunares coli)*. Su estructura histológica concuerda con la de la parte superior del recto.



704. Recto, en estado de contracción, previa separación de la cubierta peritoneal, visto por delante

El **recto** *(intestinum rectum = terminale)* (v. figs. 704, 705, 720, 786, 787 y 796 hasta 798) es el segmento terminal del intestino y tiene una longitud, aproximadamente, de unos 16 cm.; comienza a nivel del colon sigmoideo y, cruzando la pared inferior de la excavación pelviana, termina en el ano *(anus)*. No sigue un trayecto rectilíneo, sino que está incurvado en las direcciones sagital y frontal. Se encuentra situado en la línea media, inmediatamente encima del sacro y del cóccix y, formando un arco cóncavo hacia delante *(flexura sacralis)*, se dirige hacia abajo hasta la cara posterior de la próstata (en el hombre; en la mujer hasta la parte inferior de la pared posterior de la vagina); a partir de este sitio describe un arco fuertemente convexo hacia delante *(flexura perinealis)* y desciende hacia abajo y atrás. En la parte superior el peritoneo cubre sus caras ventral y laterales; más abajo la línea de reflexión de la serosa se desplaza paulatinamente hacia delante y quedan las caras laterales desprovistas de peritoneo. Desde la pared anterior del recto, a nivel de la región de la válvula rectal derecha *(plica transversa recti)*, el peritoneo se refleja hacia delante y se extiende sobre la vejiga urinaria a la altura de la desembocadura de los uréteres, recubriendo de este modo el fondo de saco rectovesical *(excavatio rectovesicalis)*; en la mujer se inclina hacia la pared dorsal de la vagina, a nivel del orificio externo del útero y forma el fondo de saco rectouterino *(excavatio rectouterina)*. El recto está en relación, en la parte superior de su zona recubierta por el peritoneo, con las asas intestinales o con el colon sigmoideo; en su parte inferior está en contacto por su cara ventral, en el hombre, y estando distendida la vejiga urinaria, con la pared posterior de ésta, y en la mujer con el útero. Por debajo de la zona de reflexión de la serosa la pared ventral del recto se relaciona en el hombre con el fondo vesical, los conductos deferentes, las vesículas seminales y la cara posterior de la próstata, y con la pared dorsal de la vagina en la mujer. Al separarse el recto de las citadas formaciones para dirigirse hacia atrás y abajo se relaciona, poco antes de llegar al ano, con los músculos elevadores y el esfínter externo, que contornean su superficie. El recto presenta también incurvaduras siguiendo el plano frontal, las cuales se forman merced a la aparición de surcos horizontales situados lateralmente y que corresponden a las válvulas rectales de la mucosa. El segmento

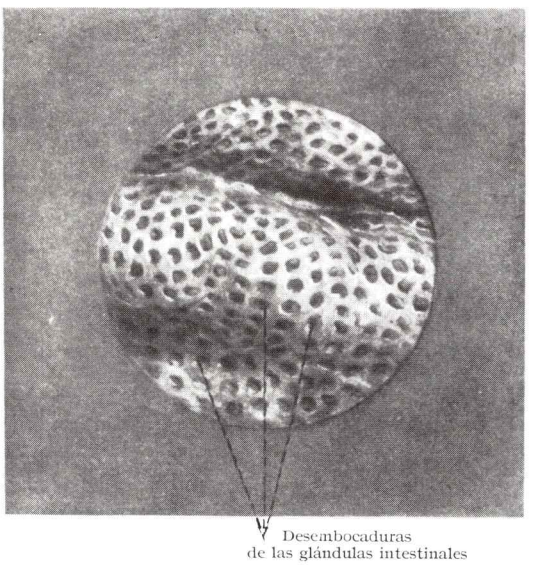


705. Recto, abierto, visto por delante

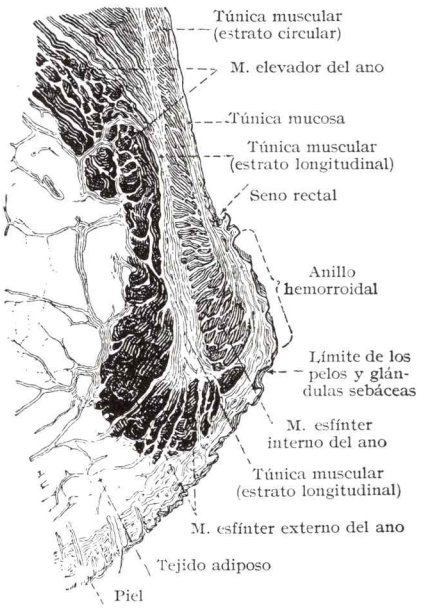
(En la parte anterior se ha extirpado una franja de la pared. La mucosa se ha resecado en parte)

superior del recto o ampolla rectal *(pars ampullaris recti)* casi nunca está completamente vacío; frecuentemente se halla notablemente distendido. El segmento inferior o porción anal *(pars analis recti)*, rodeado por los músculos elevadores y el esfínter, se encuentra siempre vacío y contraído; tiene forma de un estrecho conducto cuya luz, a manera de hendidura, ocupa el plano medio.

Pared del recto. Túnica muscular *(tunica muscularis)* (v. fig. 704). El estrato longitudinal se extiende sobre la totalidad de la superficie del recto; no obstante, en la parte superior del mismo forma, en las paredes ventral y dorsal, sendos haces de refuerzo; en su porción inferior es más uniforme. Existe un haz de fibras musculares lisas que nace en el ligamento sacrococcígeo anterior y que con el nombre de músculo recto coccígeo *(m. rectococcygicus)* (v. figs. 801-803) entremezcla algunas de sus fibras con las del haz dorsal longitudinal; no



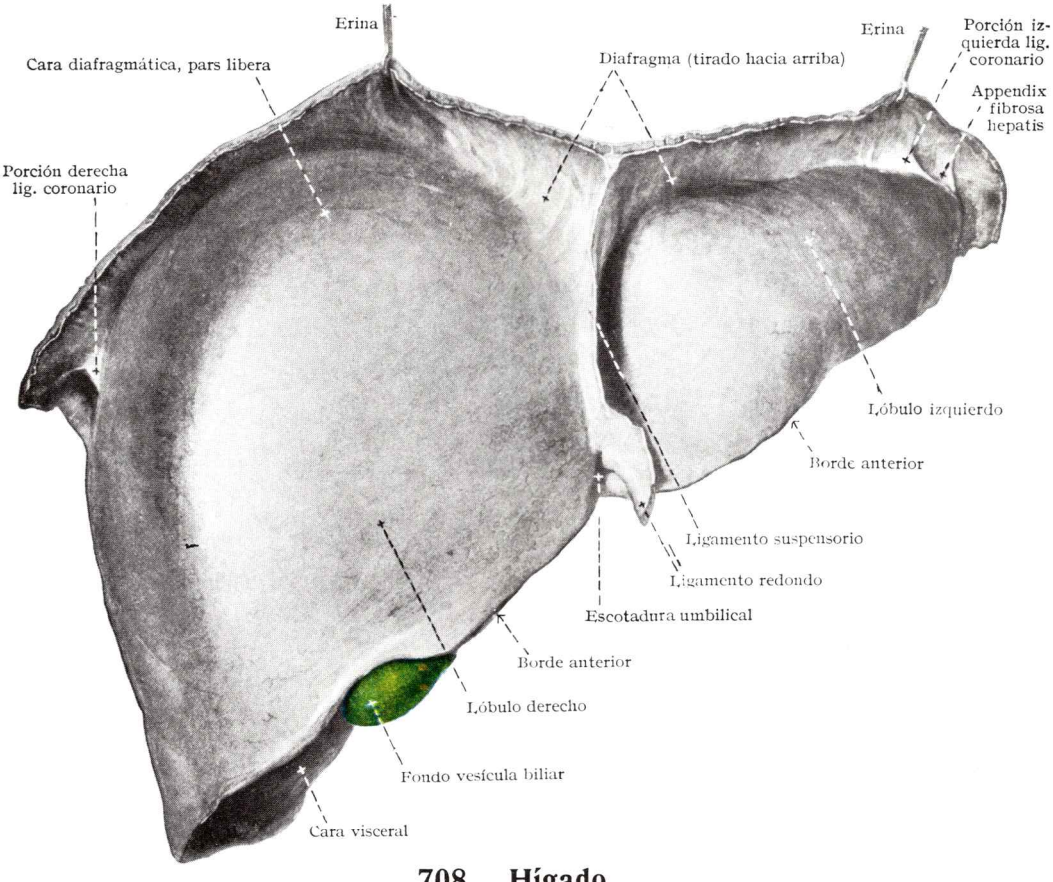
706. Mucosa del recto (porción superior), vista desde la superficie. Aumento : 12 × 1



707. Corte transversal de la porción anal *(pars analis)* **del recto.** Aumento : 2 × 1

obstante, la mayor parte de ellas rodean al intestino en forma de abrazadera. Las fibras longitudinales del recto se entrecruzan en su parte inferior con los haces de los músculos elevadores y algunas se dirigen a la piel. El estrato circular *(stratum circulare)* se halla reforzado a nivel de la base de cada válvula rectal ; en la parte inferior del intestino se engruesa paulatinamente para formar el esfínter interno del ano *(m. sphincter ani internus)*, y llega hasta la piel.

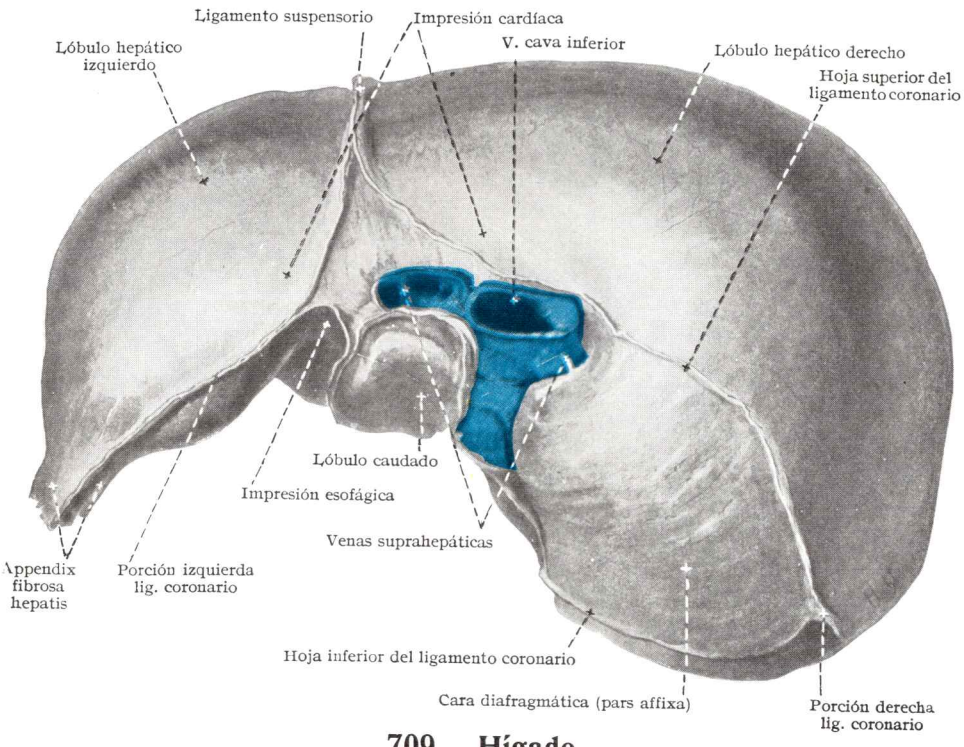
La *tunica mucosa* (v. figs. 705-707) está separada de la túnica muscular por una capa conjuntiva submucosa *(tela submucosa)*. La mucosa, juntamente con la submucosa y con algunos haces de la musculatura circular, forman, estando el recto distendido, dos pliegues falciformes horizontales, válvulas rectales *(plicae transversae recti)* que abarcan más de la mitad del contorno del intestino ; de estas válvulas, la inferior, que es la más grande y ocupa el lado derecho, está situada a 6-6,5 cm. del ano (v. figs. 787 y 797), en tanto que la superior o izquierda se halla a unos 9-10 cm. del mismo ; con frecuencia existe una tercera válvula en el lado izquierdo, a unos 4 cm. del ano. En dirección al ano se elevan de 5 a 6 pliegues longitudinales de la mucosa, denominados columnas rectales *(columnae rectales)*, que contiene en su interior sendos haces musculares de igual dirección. Estas columnas se hacen más prominentes y anchas a medida que se aproximan al ano y se hallan unidas entre sí por medio de pequeños pliegues mucosos arciformes, delimitándose de este modo un sistema de depresiones o fosas abiertas hacia arriba que se denominan senos rectales *(sinus rectales)*. Más hacia abajo se encuentra la zona del anillo hemorroidal *(anulus haemorrhoidalis)* que limita inferiormente con una línea a partir de la cual aparecen ya pelos y glándulas sebáceas ; este anillo limita con el ano y, en estado de distensión, es bastante liso, presentando, no obstante, una eminencia anular ocasionada por el esfínter interno y una serie de pliegues radiados dirigidos hacia la piel (v. fig. 800). En la mucosa del anillo hemorroidal y en sus proximidades se encuentran a menudo dilataciones ampulares del plexo venoso hemorroidal, que originan eminencias redondeadas y que, si su desarrollo aumenta, pueden dar lugar a los llamados nódulos o paquetes hemorroidales. El territorio que comprende las columnas rectales, los senos rectales y el anillo hemorroidal se denomina, en conjunto, porción anal del recto *(pars analis recti)*. La mucosa de la parte alta del recto ofrece una arquitectura semejante a la del resto del intestino grueso. Es de color blanquecino y contiene numerosas glándulas tubulosas *(glandulae intestinales)* perpendiculares a la superficie, cuyos pequeños orificios de desembocadura son visibles con el auxilio de una lupa (v. fig. 706) ; entre las glándulas se encuentran esparcidos los nódulos linfáticos *(lymphonoduli)*, que proeminan ligeramente en la superficie (v. fig. 705). La mucosa del anillo hemorroidal tiene una estructura algo modificada, que se adapta al tránsito paulatino hacia la piel.



708. Hígado

con los ligamentos peritoneales, visto por delante

El **hígado** *(hepar)* (v. figs. 708, 709 y 710) es una glándula impar, de gran tamaño, de un color rojo pardo y de un peso aproximado de 1,5 kg.; se halla situada en el departamento superior de la cavidad abdominal y, en su mayor parte, a la derecha de la línea media; ocupa, por consiguiente, las regiones del hipocondrio derecho y mesogástrica, así como una pequeña parte del hipocondrio izquierdo. Su forma y situación son variables y se hallan influídas por la posición del cuerpo, por los movimientos respiratorios, así como por la posición y estado de repleción de los órganos vecinos. Se asemeja generalmente, cuando ha sido endurecido *in situ*, a un ovoide oblicuamente seccionado cuyo polo más grueso se ha respetado; por consiguiente, ofrece su máximo desarrollo y grosor en el lado derecho y va adelgazándose a medida que se aproxima al lado izquierdo. En él se distinguen dos caras: una superior, fuertemente convexa, cara diafragmática *(facies diaphragmatica)*, que está en contacto con el diafragma y representa el molde exacto del mismo, y otra inferior o cara visceral *(facies visceralis)*, irregular, dirigida hacia abajo y atrás y relacionada con las vísceras cuya impresión o huella muestra. Las dos caras confluyen hacia delante formando un borde anterior cortante *(margo ventralis)*; éste presenta en el lado derecho una escotadura poco profunda, a nivel de la cual es visible el fondo de la vesícula biliar, y en el lado izquierdo una aguda depresión denominada incisura hepática *(incisura hepatis)*. Esta escotadura, juntamente con un pliegue peritoneal que partiendo de ella se dirige hacia arriba, determina la división de la cara diafragmática del hígado en dos lóbulos, uno derecho *(lobus dexter)* de gran tamaño, y otro izquierdo *(lobus sinister)* más pequeño y variable. En la cara inferior del hígado el lóbulo izquierdo está limitado por un surco de dirección sagital *(fissura sagittalis sinistra)*; en el lóbulo derecho la presencia de la fosa de la vena cava inferior *(fossa venae cavae caudalis)* y de la fosa de la vesícula biliar *(fossa vesicae felleae)*, aproximadamente paralelas al surco sagital citado, determinan la aparición de una zona media a la cual el surco transversal o hilio del hígado *(porta hepatis)* divide en una porción anterior o *lobus quadratus* y otra posterior o *lobus caudatus*. La cara diafragmática o superior llega, correspondiendo a la incurvación



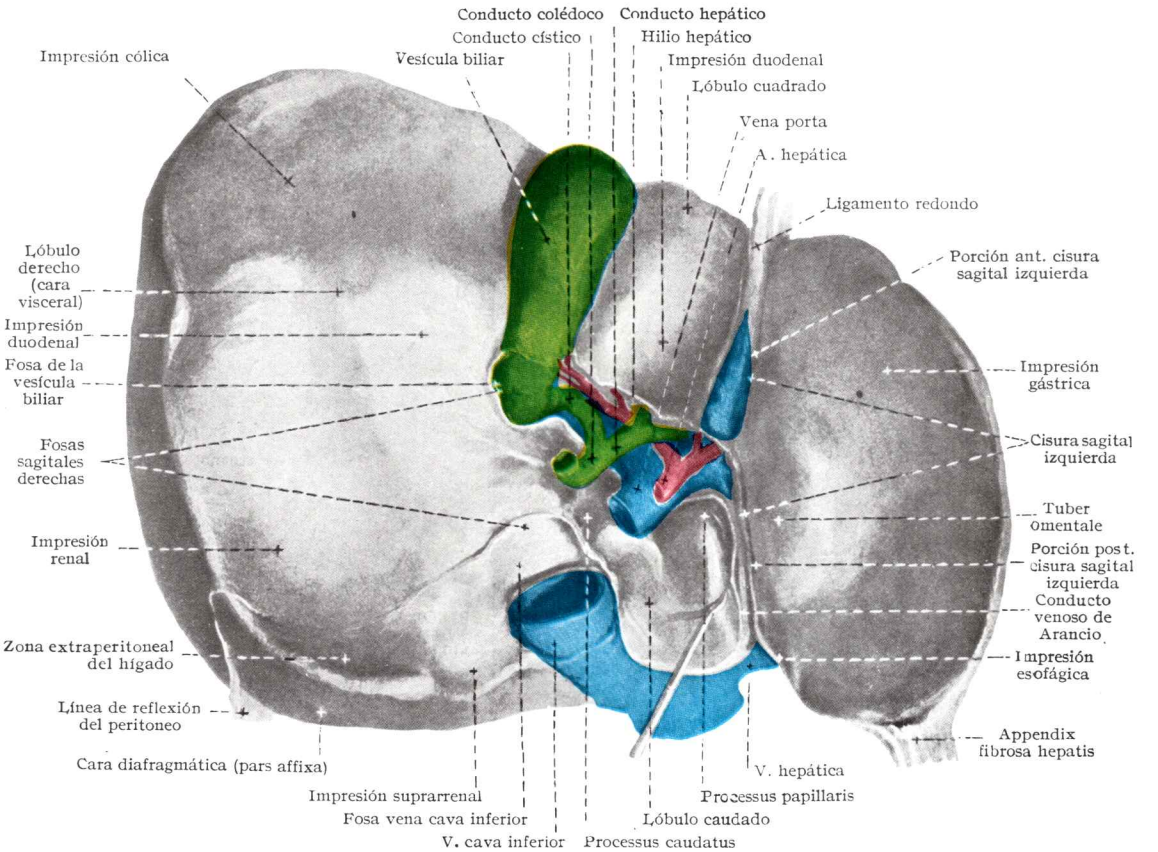
709. Hígado,

mostrando la línea de reflexión del peritoneo, visto cranealmente

del diafragma, algo más arriba en el lado derecho que en el izquierdo; en el sitio de apoyo del corazón está ligeramente deprimida *(impressio cardiaca)*. La superficie dorsal del hígado está principalmente formada por el lóbulo derecho; a la izquierda se encuentra la fosa de la vena cava inferior, ocupada por dicha vena, y más a la derecha se observa la impresión suprarrenal *(impressio suprarenalis)*, de forma triangular determinada por la glándula suprarrenal derecha. Al lado y a la izquierda de la fosa de la vena cava inferior es visible el *lobus caudatus*, cuadrangular y alargado, que se relaciona con el pilar interno del diafragma y cuyo eje longitudinal es paralelo al eje del cuerpo.

El lóbulo caudado *(lobus caudatus)* limita en su parte izquierda con el segmento posterior del surco sagital izquierdo, en cuya parte profunda se encuentra un cordón fibroso *(chorda ductus venosi)*, que es el resto del conducto venoso de Arancio *(ductus venosus)* obliterado. Al lado de la parte posterior de este surco existe una depresión en canal o conducto esofágico *(impressio oesophagica)*, excavada en el lóbulo izquierdo del hígado y que, dirigida hacia abajo y a la izquierda, aloja al esófago.

La cara inferior o visceral *(facies visceralis)* del hígado es muy irregular y se halla dirigida oblicuamente hacia delante, abajo y a la derecha; limita con la cara diafragmática, dorsalmente y a la derecha, mediante un grueso borde romo, y dorsalmente y a la izquierda mediante un borde cortante que no es sino la prolongación del borde anterior de la víscera. En su parte derecha anterior presenta esta cara una fosa poco profunda *(impressio colica)*, en la que se aloja el ángulo cólico derecho y parte del colon transverso; por detrás de ella se encuentra otra depresión alargada *(impressio renalis)* producida por el riñón derecho, y a la izquierda de ésta, una huella menos acusada debida a la porción descendente del duodeno *(impressio duodenalis)*. Del lado izquierdo de esta última se desprende una franja de tejido hepático *(processus caudatus)* que, introduciéndose entre las fosas de la vena cava inferior y de la vesícula biliar, se dirige hacia el borde anterior del *lobus caudatus*; de la parte izquierda de este *lobus* se desprende otra formación conoidea y aplanada que representa un apéndice del citado lóbulo caudado, dirigido hacia delante y que se denomina tubérculo papilar *(processus papillaris)*. Inmediatamente por delante de esta formación se encuentra el surco transverso y por delante de éste el lóbulo cuadrado, el cual está ligeramente excavado *(impressio duodenalis)* para alojar la primera porción del duodeno y la porción pilórica del estómago. El lóbulo cuadrado limita a la derecha con la fosa de la vesícula biliar, que la ocupa completamente, y a la izquierda, con la porción anterior del surco sagital izquierdo *(pars chordae venae*



710. Hígado,

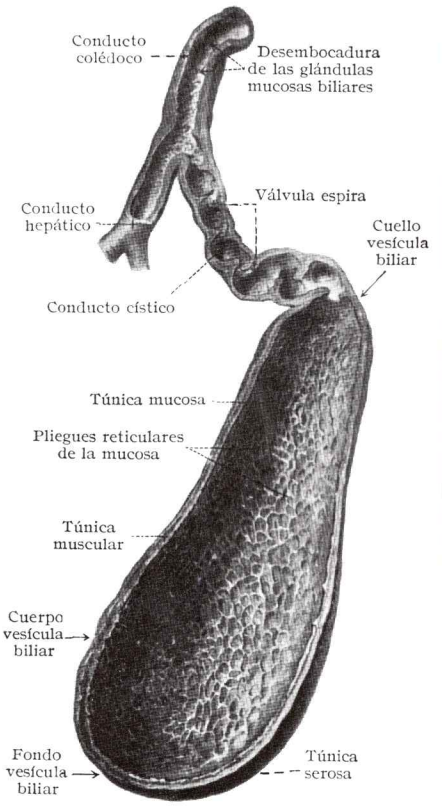
mostrando la línea de reflexión del peritoneo, cara visceral

umbilicalis), en el que se aloja el ligamento redondo *(chorda venae umbilicalis)*, que es el resto de la vena umbilical obliterada. En el lóbulo izquierdo, junto al tubérculo papilar, se encuentra una gran elevación *(tuber omentale)* contigua al epiplón menor, que está rodeada por un ancho y profundo surco *(impressio gastrica)* a nivel del cual el estómago contacta con el hígado.

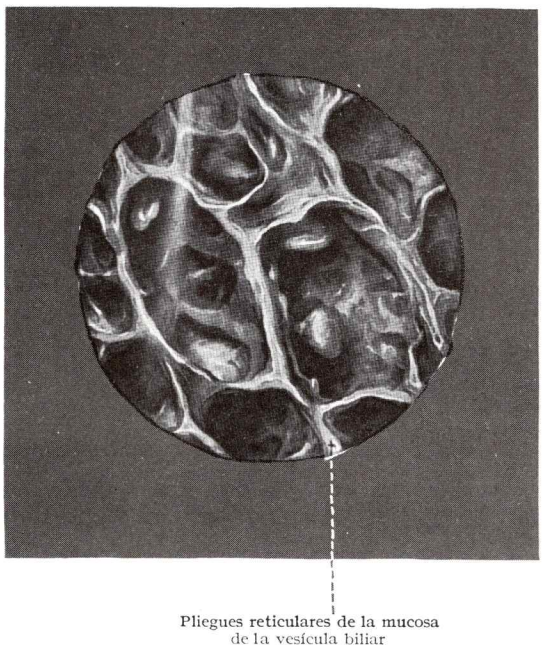
La parte dorsal del afilado borde del lóbulo izquierdo (v. figs. 708-710) presenta con bastante frecuencia un apéndice conjuntivo aplanado *(appendix fibrosa hepatis)*, de tamaño variable; en el sitio que ocupa esta formación existe, durante la época embrionaria, tejido hepático, y por este motivo el apéndice fibroso contiene todavía en su interior parte de los conductos biliares *(vasa aberrantia hepatis)* y vasos sanguíneos.

El hígado ocupa completamente la cúpula derecha del diafragma y parte de la izquierda; la mayor parte de la cara superior o diafragmática está en contacto con el citado músculo y, por consiguiente, cubierta, en una gran extensión, por las costillas inferiores; la porción anterior de esta cara se halla en contacto inmediato con la pared anterior del abdomen en la región mesogástrica, por encima de una línea extendida entre las extremidades anteriores de las 9.ª y 10.ª costillas derechas y el 8.° cartílago costal izquierdo (v. fig. 720); la incisura hepática está situada algo a la derecha de la línea media. La cara inferior o visceral del hígado se adapta a los diversos órganos abdominales, los cuales imprimen su huella en la misma. Por debajo del proceso caudado se encuentra el hiato de Winslow *(foramen epiploicum)*.

El hígado está en una gran extensión cubierto por el peritoneo. La cara diafragmática se halla provista de tal revestimiento en toda su porción libre *(pars libera)*, que es la mayor; falta únicamente en aquellas partes a nivel de las cuales el hígado se suelda a las regiones circundantes *(pars affixa)*, lo cual ocurre en una zona cuadrangular situada dorsalmente y en otra de forma triangular, conexionada con ella, que se extiende en la cara superior;



711. Vesícula biliar y su conducto excretor, seccionados longitudinalmente



712. Mucosa de la vesícula biliar, vista desde la superficie

Aumento : 14 × 1

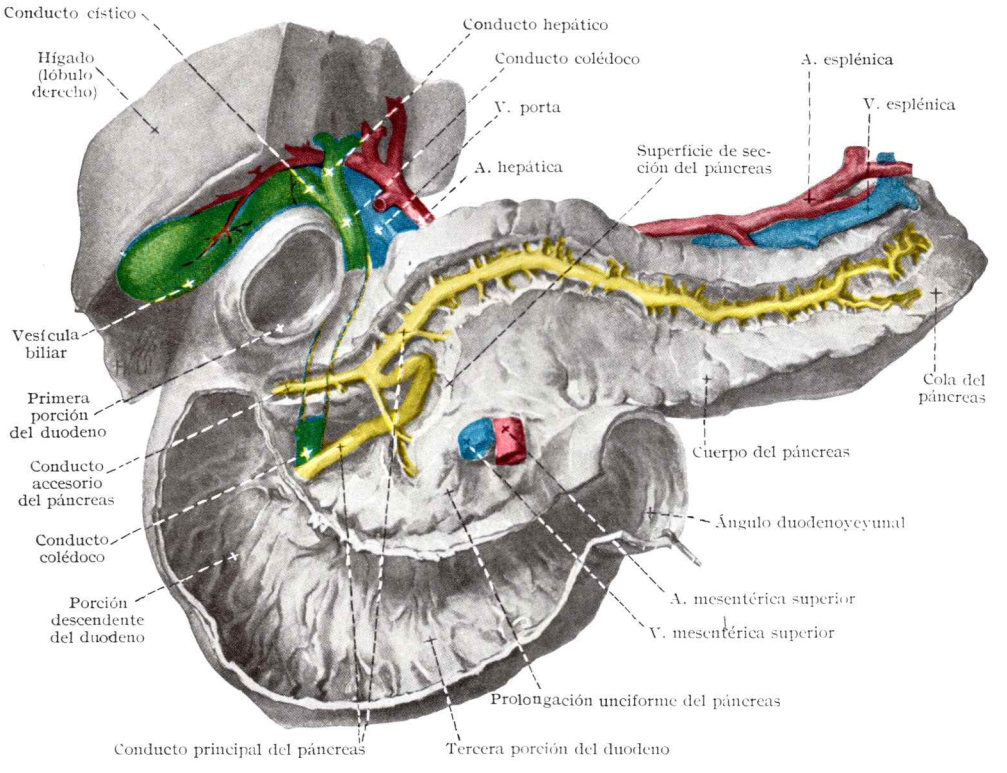
está, además, libre de peritoneo el sitio de inserción del mesogastrio anterior. En la cara visceral o inferior el peritoneo se extiende hasta el hilio hepático, los bordes de las fosas de la vesícula biliar y de la vena cava inferior y la cisura sagital izquierda. Del segmento posterior de ésta y del surco transverso se desprende el epiplón menor.

A nivel del surco transverso o hilio *(porta hepatis)* (v. fig. 710) penetran en el hígado las ramas de la vena porta y de la arteria hepática y salen de él las del conducto hepático *(ductus hepaticus)*; las venas suprahepáticas abandonan el hígado por su cara superior, en la proximidad la fosa de la vena cava inferior (v. fig. 709).

Un plano sagital que pase por el borde derecho del lóbulo caudal y por el fondo de la vesícula biliar divide al hígado en dos segmentos casi iguales, separando, bastante exactamente, los territorios de las ramas derechas e izquierdas de la vena porta, de la arteria hepática y del conducto hepático.

El conducto hepático *(ductus hepaticus)* (v. figs. 710, 711 y 713), o conducto excretor del hígado, se forma a nivel del surco transverso o hilio por la unión de dos ramas, una derecha y otra izquierda. Está situado en la porción hepatoduodenal del epiplón menor, a la derecha de la arteria hepática y por delante de la vena porta ; sigue un trayecto descendente y se une pronto, en ángulo agudo, con el conducto cístico *(ductus cysticus)* para formar el colédoco *(ductus choledochus)*.

La **vesícula biliar** *(vesica felleae)* (v. figs. 710-713 y 720-723) es un saco alargado y piriforme que se halla alojado en la fosa correspondiente del hígado *(fossa vesicae felleae)*, estando adherido a ella mediante tejido conjuntivo laxo. Su extremidad anterior o fondo *(fundus vesicae felleae)* es ancha y redondeada ; cuando la vesícula se encuentra en estado de repleción sobresale por delante del borde anterior del hígado y se pone en contacto con la pared abdominal anterior, inmediatamente por dentro del 9.° cartílago costal derecho. Al fondo sigue el cuerpo vesicular *(corpus vesicae felleae)*, que se dirige hacia arriba, atrás y algo a la



713. Conductos excretores del hígado y del páncreas,

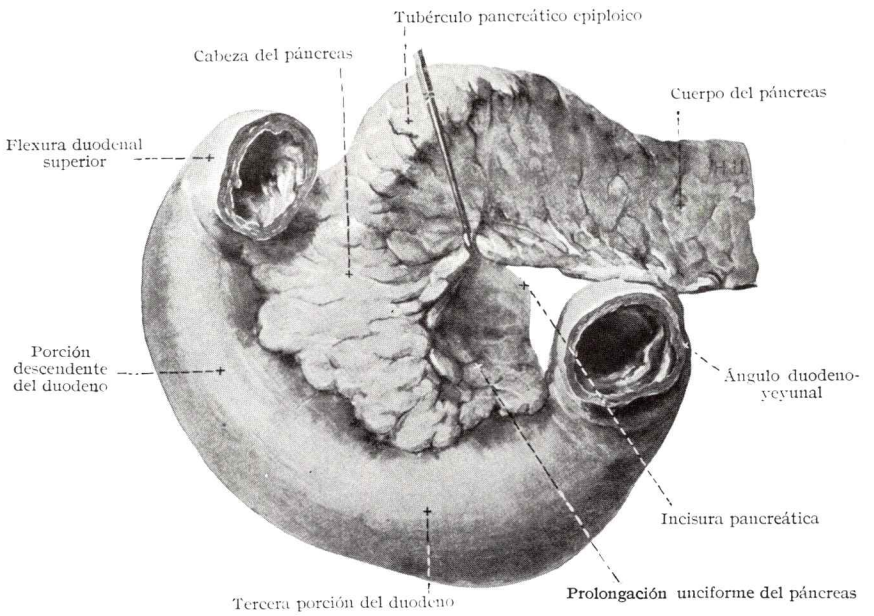
vistos por delante

(En el páncreas los conductos se han puesto al descubierto ; el duodeno se ha abierto en parte ; se ha conservado tan sólo una porción del lóbulo derecho del hígado, que está algo desplazado hacia arriba)

izquierda, se estrecha súbitamente para formar el cuello *(collum vesicae felleae)* y, situándose en el lado derecho del hilio hepático, se continúa con el conducto cístico *(ductus cysticus)*. La vesícula biliar está en contacto, por su cara inferior, con el colon transverso y con la porción descendente del duodeno. El fondo y la cara inferior están provistos de una cubierta peritoneal *(tunica serosa)*. La pared vesicular consta de una delgada capa de fibras musculares, generalmente anulares *(tunica muscularis)*, y de una mucosa en la cual se elevan numerosas crestas *(plicae reticulares tunicae mucosae)* que se disponen en forma de red. El conducto de desembocadura o conducto cístico *(ductus cysticus)* se separa de la vejiga formando una intensa acodadura y se extiende hacia abajo y a la izquierda, soldándose, después de un corto trayecto, con el conducto hepático ; su mucosa ofrece una serie de pliegues en espiral *(valvula spiralis)*, que se corresponden con surcos de igual forma existentes en la superficie externa.

El conducto colédoco *(ductus choledochus)* sigue la dirección del conducto hepático y está situado en su origen en la porción hepatoduodenal del epiplón menor, a la derecha de la vena porta ; siguiendo un trayecto descendente cruza la cabeza del páncreas, en el límite entre las caras posterior e izquierda de la porción descendente del duodeno. Atraviesa la túnica muscular de éste, recorre un cierto trayecto en la submucosa y termina desembocando, junto al conducto principal del páncreas, en la carúncula mayor *(plica longitudinalis duodeni)*.

El **páncreas** *(pancreas)* (v. fig. 692, 693 y 714) es una glándula alargada e impar, de color gris rojizo, situada en posición transversal por delante de la pared dorsal de la cavidad del abdomen. En él se distinguen la cabeza *(caput)*, el cuerpo *(corpus)* y la cola *(cauda)*. La cabeza *(caput pancreatis)* ocupa la concavidad que forman las segunda y tercera porciones del duodeno, recubre en parte la cara anterior de las mismas y está íntimamente adherido a sus paredes. Una escotadura dirigida de izquierda a derecha *(incisura pancreatis)*, por la cual se deslizan la arteria y la vena mesentéricas superiores, separa, en el cuerpo, una porción



714. Páncreas,

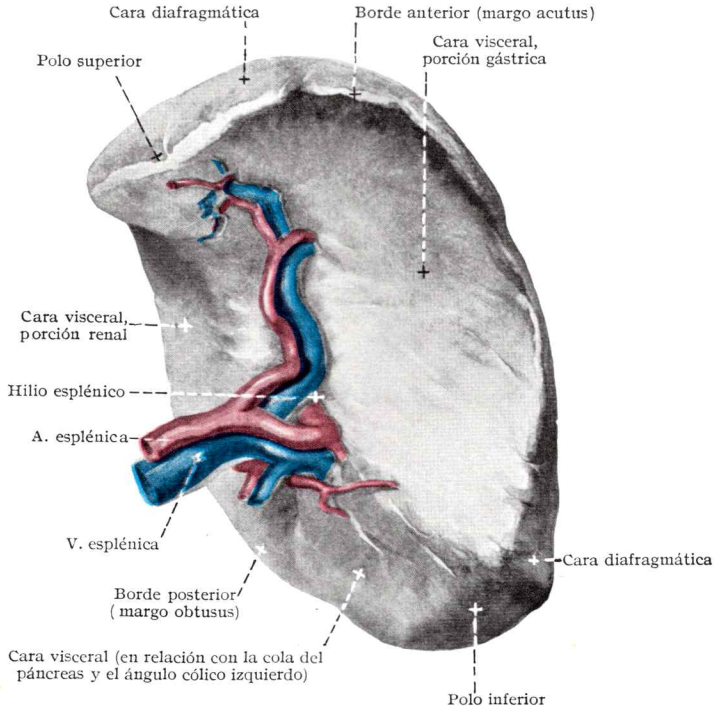
porción derecha, desplazado hacia arriba, visto por delante

(El peritoneo se ha resecado)

inferior denominada gancho *(processus uncinatus)*; esta formación se relaciona inferiormente con la tercera porción del duodeno, en tanto que en su parte superior se sitúa detrás de la porción superior de la glándula; su cara anterior está excavada en forma de surco por la arteria y la vena mesentéricas superiores. Del borde superior del páncreas, entre la cabeza y el comienzo del cuerpo, se eleva un ancho tubérculo, de forma conoidea, denominado tubérculo epiploico *(tuber omentale)*, dirigido hacia delante y arriba; esta eminencia, que está recubierta por el peritoneo, se relaciona con la cara dorsal del epiplón menor. La cara anterior *(facies ventralis)* de la cabeza está en contacto, en su zona superior, con una parte del cuerpo y de la porción pilórica del estómago, así como con la primera porción del duodeno, y en su parte inferior con las asas del intestino delgado; entre ambas zonas el páncreas está cruzado por la raíz del mesocolon transverso. La cara dorsal *(facies dorsalis)* de la cabeza es cóncava de derecha a izquierda y se adapta a la columna vertebral (12.ª dorsal y 1.ª lumbar), a la porción lumbar del diafragma, a la aorta abdominal y a la vena cava inferior; en su parte superior se relaciona con el tronco celíaco, la vena mesentérica superior y la porción de origen de la vena porta, la vena esplénica y la vena renal izquierda y a la derecha con el conducto colédoco.

El cuerpo del páncreas *(corpus pancreatis)* está algo incurvado de derecha a izquierda, con la convexidad dirigida hacia atrás y su forma es aproximadamente prismática triangular. Su cara anterior *(facies ventralis)* está dirigida hacia delante y arriba y presenta una concavidad que se amolda a la convexidad de la cara posterior del estómago, con la cual está en contacto. La cara inferior, ligeramente incurvada en forma de S, descansa a la derecha sobre el ángulo duodenoyeyunal y a la izquierda sobre la extremidad del colon transverso; en su parte media se relaciona con las primeras asas del intestino delgado. Entre las caras inferior y anterior se forma un borde agudo a cuyo nivel se desprende la raíz del mesocolon transverso. La cara dorsal *(facies dorsalis)* limita directamente con las venas esplénica y renal izquierda y con el riñón y la cápsula suprarrenal del mismo lado, presentando ligeras depresiones en correspondencia con los citados elementos; ofrece, además, un surco para los vasos renales izquierdos y la vena mesentérica inferior. La cara posterior forma con la inferior un borde romo y con la anterior un borde cortante y cóncavo hacia arriba.

La cola del páncreas *(cauda pancreatis)* o extremidad izquierda de la glándula es roma y está dirigida hacia arriba; su cara inferior es estrecha y descansa sobre el ángulo izquierdo del colon y su cara dorsal limita con la zona pancreática de la cara visceral del bazo. La situación del páncreas se halla influída por la posición del cuerpo y por los movimientos respiratorios. Lo mismo que el duodeno, la cabeza del páncreas desciende, en el individuo viejo, 1-2 vértebras más.



715. Bazo,

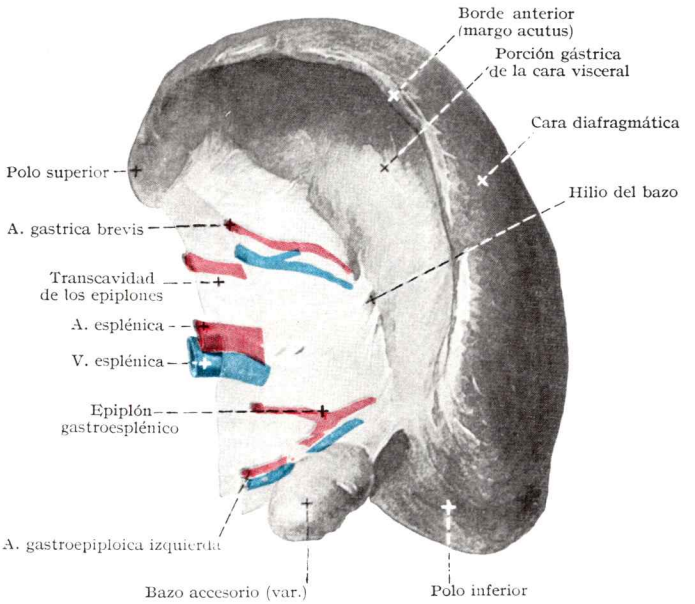
visto por delante y algo por la derecha

(El peritoneo se ha resecado a nivel del hilio)

Las caras anterior e inferior están recubiertas por el peritoneo (v. fig. 692). La cara dorsal está desprovista de él; el peritoneo falta también en una estrecha franja que, cruzando la cabeza pancreática, se extiende a lo largo del borde situado entre las caras anterior e inferior del cuerpo; en esta zona nace la raíz del mesocolon transverso (v. fig. 692), y el territorio pancreático situado por encima de ella pertenece a la transcavidad de los epiplones. En la zona situada por debajo, también desprovista de peritoneo, se encuentran la arteria y la vena mesentéricas superiores que se dirigen a la raíz del mesenterio.

El conducto excretor principal del páncreas *(ductus pancreaticus major)* (v. fig. 713) comienza, siendo muy delgado, a nivel de la cola, y se extiende, en el seno de la glándula, hacia la derecha, o sea, en dirección a la cabeza; durante su trayecto recibe numerosas ramas y su calibre aumenta paulatinamente. Al llegar a la cabeza, recorre la porción inferior de la misma, fuertemente retorcido hacia la derecha y algo hacia abajo, se pone en contacto cerca de su terminación con el conducto colédoco y desemboca, unas veces uniéndose con éste y otras separadamente, en la carúncula mayor del duodeno (v. pág. 642 y fig. 693). En la parte superior de la cabeza se extiende un pequeño conducto, el conducto pancreático accesorio *(ductus pancreaticus minor)*, situado en dirección transversal por delante del colédoco y que se abre generalmente en el conducto principal y en la carúncula menor del duodeno (v. figura 693). Su diámetro decrece ordinariamente de izquierda a derecha; en ocasiones falta la desembocadura en el duodeno. De vez en cuando el conducto accesorio es más robusto y puede desembocar conjuntamente con el colédoco.

El **bazo** *(lien)* (v. figs. 715 y 716) es un órgano impar, alargado, blando y de color rojo azulado oscuro; su forma y tamaño están sujetos a grandes variaciones. Pesa, por término medio, en el hombre unos 150 gr. Consta de una cara diafragmática *(facies diaphragmatica)*, dirigida hacia fuera, atrás y arriba, convexa y lisa y en relación con el diafragma, y de una cara interna o visceral *(facies visceralis)* que está subdividida, mediante crestas poco acusadas, en tres carillas cuyas denominaciones son las de los órganos con los cuales se ponen en contacto, a saber: la carilla renal *(pars renalis)*, estrecha, plana o ligeramente cóncava y dirigida hacia dentro y abajo; la carilla gástrica *(pars gastrica)*, situada por delante de la anterior, mayor que ella, notoriamente excavada y orientada hacia delante y a la derecha, y la



716. Bazo, con el peritoneo,

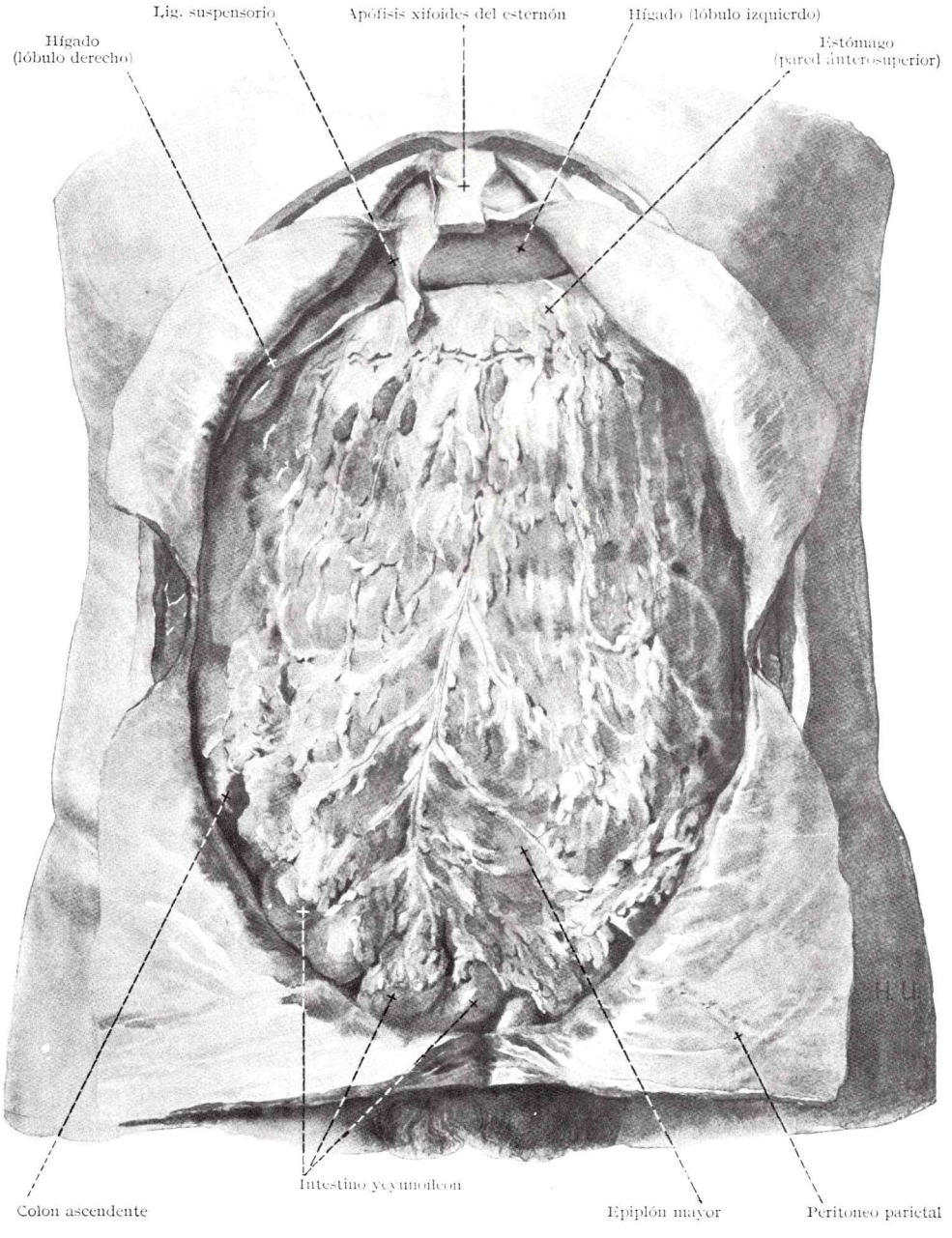
visto por delante y algo por la derecha

carilla pancreática *(pars pancreatica)*, que es la más pequeña y que se halla situada por debajo de las dos citadas. En la cara visceral, situado en la proximidad del borde interno y paralelo a él se encuentra el hilio del bazo *(hilus lienis)*, formado por una serie de depresiones o por un surco a nivel del cual los vasos y nervios penetran o salen del bazo. La cara diafragmática confluye, hacia delante, con la *pars gastrica* de la cara visceral formando el borde anterior *(margo acutus)*, el cual presenta de 6 a 8 escotaduras, de profundidad variable ; la citada cara diafragmática, al confluir con la *pars renalis* de la cara visceral, da origen a un borde posterior obtuso *(margo obtusus)*. El polo superior del bazo *(extremitas vertebralis)* es más redondeado.

Situación del bazo (v. figs. 721 y 722). Se halla emplazado en el departamento posterior del hipocondrio izquierdo, entre el contorno dorsal del estómago, el riñón izquierdo y el diafragma, en tal forma que, desde delante, es invisible. Su posición está especialmente influída por el estado de contracción del diafragma. Durante la espiración su cara diafragmática se adapta a la superficie cóncava del diafragma, extendiéndose, aproximadamente, entre las 9.ª y 11.ª costillas izquierdas ; su diámetro longitudinal sigue una dirección sensiblemente paralela a la 10.ª costilla izquierda ; le separan de las costillas, además del peritoneo y del diafragma, la cavidad pleural y en parte también los pulmones. El polo superior *(extremitas vertebralis)* llega hasta la proximidad del lado izquierdo de la 10.ª u 11.ª vértebra dorsal ; el polo inferior *(extremitas ventralis)* no sobrepasa el reborde costal. La carilla renal de la cara interna se relaciona con el borde superior de la cápsula suprarrenal izquierda y con la parte superior del borde externo del riñón del mismo lado. La carilla gástrica limita por delante y a la derecha con la tuberosidad y el cuerpo del estómago ; la carilla pancreática está en contacto por su parte superior con la cola del páncreas y por su parte inferior con el ángulo izquierdo del colon. Próximo a éste se encuentra el polo inferior del bazo, descansando en una bolsa que limita anteriormente con el ligamento frenocólico *(plica phrenicocolica)* (v. fig. 722). Este pliegue peritoneal de extiende en forma de membrana desde el ángulo cólico izquierdo hasta el diafragma a nivel de su inserción en las 10.ª u 11.ª costillas y presenta un borde libre, dirigido hacia arriba ; originalmente se halla en conexión con el epiplón mayor, del cual es una dependencia.

El bazo está provisto de una cubierta peritoneal completa, que únicamente deja libre la región del hilio. A partir del hilio, el peritoneo se extiende hacia delante, formando el epiplón gastroesplénico *(pars gastrolienalis)*, en dirección a la curvadura mayor del estómago. Dorsalmente forma pequeños pliegues *(plicae phrenicolienalis)* que desde el hilio van a parar a la cara inferior del diafragma.

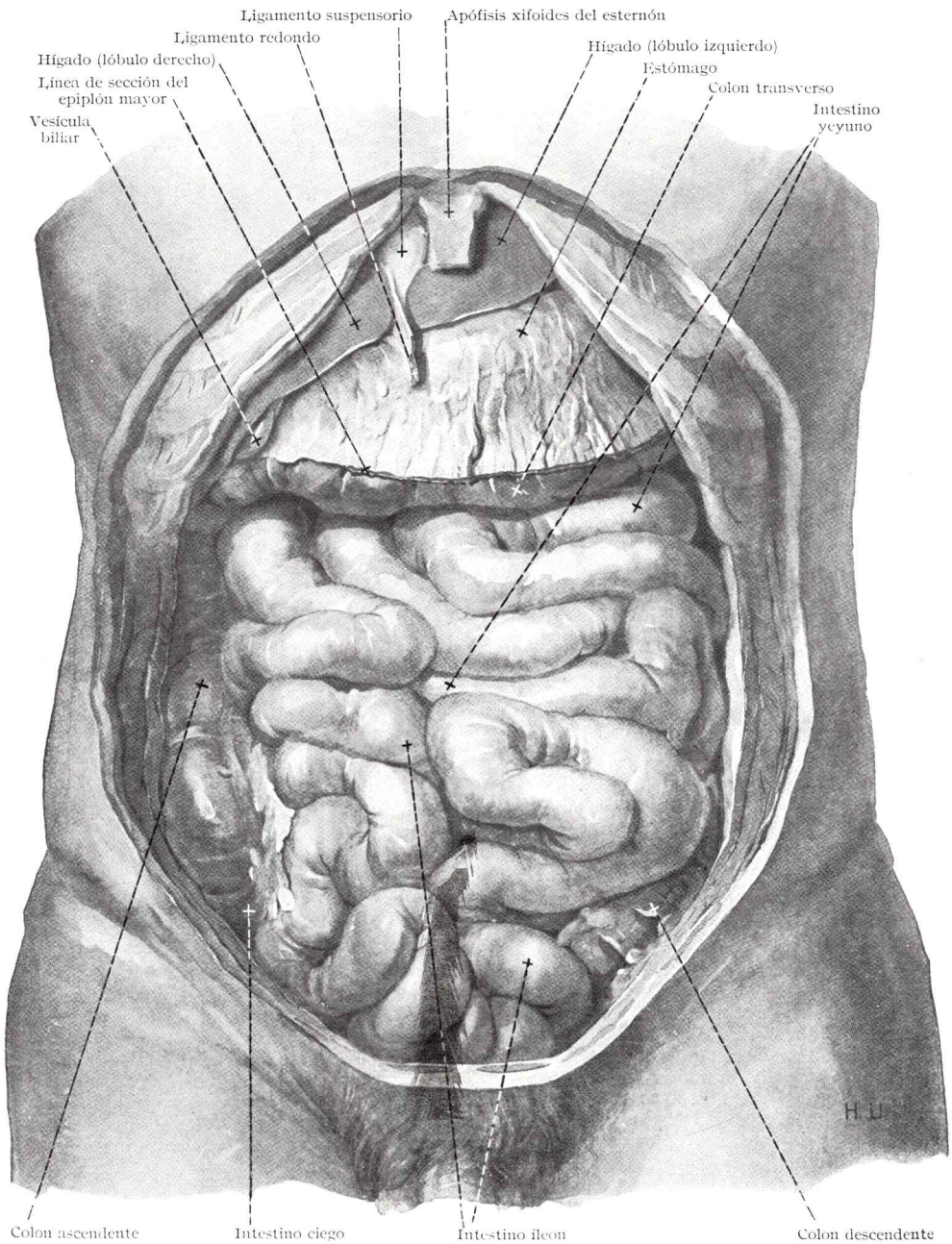
En el epiplón gastroesplénico se encuentra, en ocasiones, un bazo accesorio *(lien accessorius)* de forma redondeada o alargada y de tamaño variable ; puede también ser doble o múltiple.



717. Vísceras abdominales,

vistas por delante

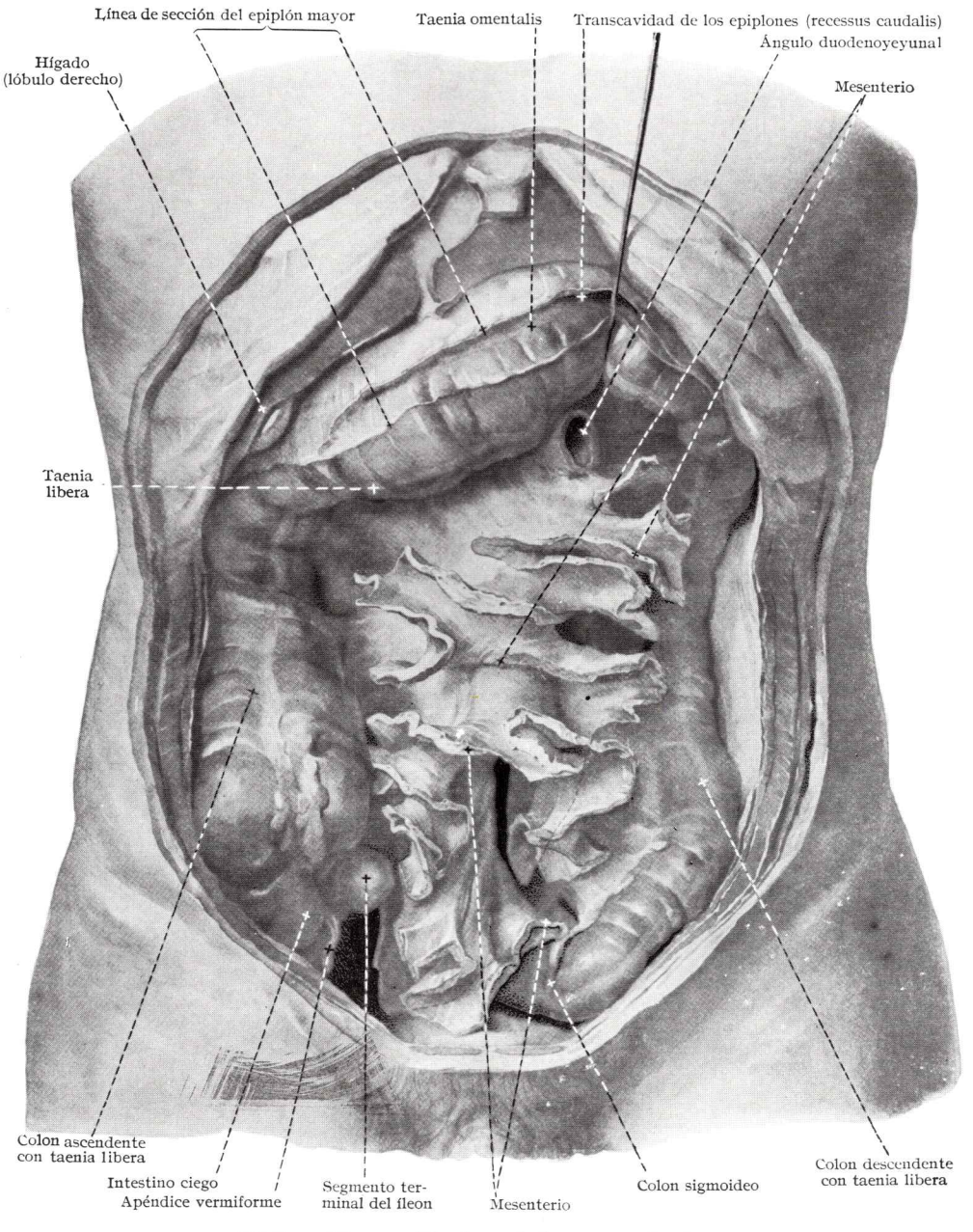
(Las figs. 717-720 proceden de la misma preparación. La piel y los músculos de la pared anterior del abdomen se han extirpado ; la cubierta peritoneal ha sido despegada y separada)



718. Intestino delgado,

visto por delante

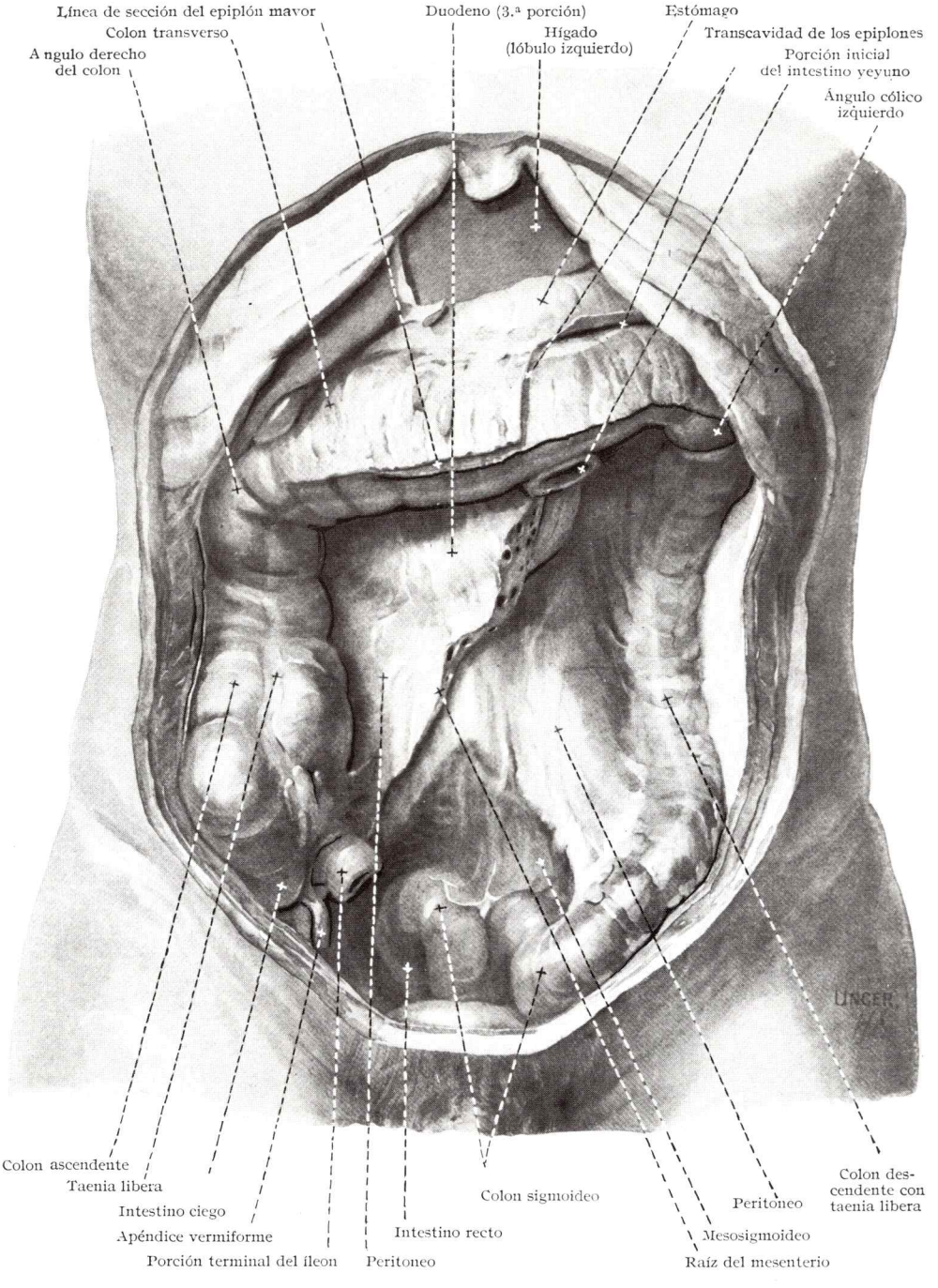
(Las figs. 717-720 proceden de la misma preparación. La pared anterior del abdomen y el epiplón mayor se han separado. El trayecto de las asas del intestino delgado puede observarse en la fig. 719)



719. Sinuosidades del mesenterio,

vistas por delante

(Las figs. 717-720 proceden de la misma preparación. El colon transverso está desplazado hacia arriba mediante una erina. El intestino delgado está cortado a lo largo de la inserción del mesenterio y el trayecto de la parte no visible del borde libre del mesenterio se ha indicado con una línea de puntos. Véase la explicación de la fig. 718)



720. Intestino grueso y raíz del mesenterio,

vistos por delante

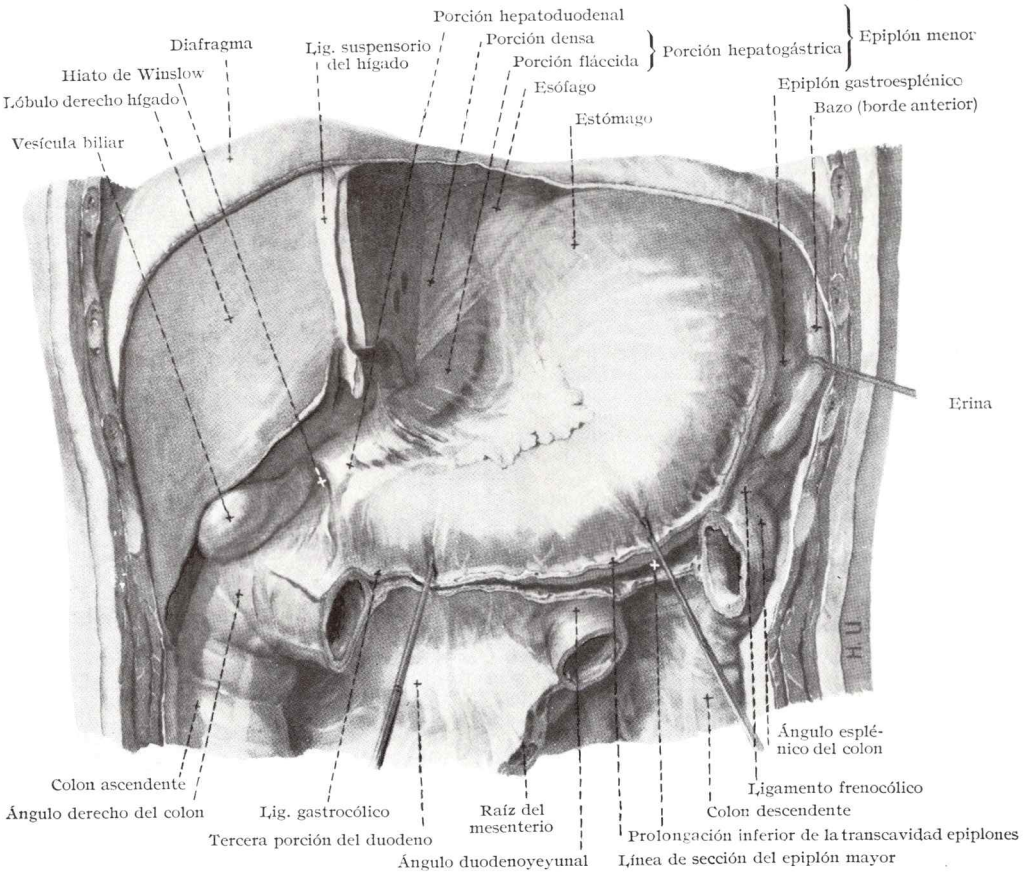
(Las figs. 717-720 proceden de la misma preparación. El mesenterio se ha cortado a nivel de su raíz)

El **peritoneo** *(peritonaeum)* (v. fig. 727) es la membrana serosa *(tunica serosa)*, lisa y brillante, que recubre más o menos íntegramente las paredes y las vísceras de las cavidades abdominal y pelviana ; una delgada capa de tejido conjuntivo *(tela subserosa)*, fija el peritoneo a los tejidos subyacentes. Se denomina peritoneo parietal *(peritonaeum parietale)* a la hoja de la serosa que recubre las paredes de las citadas cavidades con los vasos y troncos nerviosos adheridos a ellas, así como algunas partes de los sistemas urinario y genital. Se llama peritoneo visceral *(peritonaeum viscerale)* a la hoja de la serosa que se halla íntimamente adherida a la superficie del tubo digestivo, del páncreas, del hígado y del bazo, así como de las restantes partes de los sistemas urinario y genital ; como peritoneo parietal debe también considerarse a la cubierta de las membranas que se extienden, a través de la cavidad abdominal, entre la pared de la misma y algunas vísceras. El peritoneo parietal y el peritoneo visceral se continúan directamente entre sí a nivel de sus bordes y pueden imaginarse, en conjunto, como formando un gran saco que en el hombre está completamente cerrado, presentando, en cambio, en la mujer una abertura a cada lado, situada a nivel del orificio abdominal de la trompa. Entre las dos hojas del peritoneo existe un espacio o cavidad peritoneal *(cavum peritonaei)* que está únicamente reducida a una hendidura capilar en todas aquellas zonas a nivel de las cuales las vísceras establecen íntimo contacto entre sí o con las paredes del abdomen ; contiene una pequeña cantidad de líquido claro y seroso que, humedeciendo las superficies, permite su fácil deslizamiento. El peritoneo parietal es, generalmente, algo más grueso que el peritoneo visceral ; por medio de la *fascia transversalis* se halla fijado a los músculos rectos del abdomen, adhiriéndose, asimismo, a la hoja dorsal de la vaina del recto y al músculo transverso, muy fuertemente en la parte superior y mediante tejido conjuntivo laxo en la parte inferior ; se conexiona también íntimamente con el diafragma.

Trayecto del peritoneo. Para comprender la enmarañada arquitectura que ofrece el peritoneo, es necesario tener en cuenta la serie de procesos sucesivos que tienen lugar en el embrión durante la época de desarrollo, procesos que consisten sobre todo en desiguales crecimientos y en cambios de posición de las vísceras abdominales. El canal intestinal se extiende, en los embriones jóvenes, a lo largo de la cavidad celómica, por delante de la columna vertebral, y su forma es la de un tubo con una sola incurvación dirigida hacia delante ; a sus expensas se desarrollan las glándulas anexas (hígado, páncreas). Se halla recubierto por el peritoneo visceral, que forma, en la cara dorsal del intestino, un ancho pliegue, el **mesenterio** *(mesenterium)*, que se fija por otro lado en el peritoneo parietal posterior de la cavidad celómica, a nivel de la línea media. Además de este pliegue, que en la porción superior de la cavidad celómica se denomina **mesogastrio dorsal** *(mesogastrium dorsale)*, se desarrolla en la misma zona, entre el estómago y el diafragma, una formación análoga, pero anterior o ventral, formación que se conoce con el nombre de **mesogastrio ventral** *(mesogastrium ventrale)* ; el hígado se origina en el interior del mesogastrio ventral y su formación determina la aparición, a expensas de éste, del ligamento suspensorio *(mesohepaticum ventrale)*, de los ligamentos coronarios *(mesohepatica lateralia)* y del epiplón menor *(omentum minus)*.

A causa del enorme crecimiento en longitud que experimenta, el intestino es asiento de múltiples y muy pronunciadas incurvaciones ; el mesenterio, que en cierto modo sigue siempre su desarrollo, se repliega también abundantemente, soldándose parte de estos pliegues entre sí o con el peritoneo parietal. Merced al gran crecimiento que se opera en el hígado y a la formación del páncreas y del bazo, la disposición del peritoneo se complica extraordinariamente.

En estado de completo desarrollo, el **ligamento suspensorio del hígado** *(mesohepaticum ventrale)* (v. figs. 708, 709, 717 y 718) constituye un repliegue peritoneal que nace en la cara interna de la porción superior de la pared abdominal anterior ; en su comienzo, junto al ombligo, es de escaso desarrollo, y, aumentando paulatinamente de altura, se extiende hacia atrás y algo hacia la derecha, pasando por la incisura hepática y a lo largo de la cara diafragmática o convexa del hígado ; entre el ombligo y la incisura hepática presenta un borde libre, por el cual pasa el ligamento redondo *(chorda venae umbilicalis)*. A la altura de la impresión cardíaca del hígado, las dos hojas del ligamento suspensorio divergen entre sí y, orientándose aproximadamente en posición frontal, se dirigen al diafragma. De esta manera se forma, a la izquierda (v. figs. 708 y 709), la hoja ventral del **ligamento coronario izquierdo** *(mesohepaticum laterale sinistrum)*, que se extiende desde el diafragma al lóbulo izquierdo del hígado (y al apéndice fibroso), formando un delgado pliegue terminado en un borde cortante ; a la derecha, la hoja peritoneal va desde el diafragma a la parte superior de la *pars affixa* de la cara diafragmática del hígado ; en la extremidad derecha de esta zona confluye con la hoja peritoneal que se extiende desde la parte inferior de la misma hasta la cara anterior del riñón y de la glándula suprarrenal del lado derecho, y ambas hojas forman en conjunto el **ligamento coronario derecho** *(mesohepaticum laterale dextrum)* (v. fig. 709). Existe otro pliegue peritoneal, el **epiplón menor** *(omentum minus)* (v. figs. 721 y 722), que se extiende desde la porción posterior de la fisura sagital *(pars chordae ductus venosi)* y de la fisura transversa *(porta hepatis)*, hacia el diafragma, el esófago, la curvadura menor del estómago y la primera porción del duodeno, recubriendo después estos órganos. El epiplón menor es una membrana, de resistencia variable, cuya hoja peritoneal anterior se extiende a la cara anterior de los citados órganos y cuya hoja posterior forma parte de la transcavidad de los epiplones. Su porción superior, situada entre el diafragma, el esófago y el estómago, se denomina porción frénico-gástrica *(pars phrenicogastrica)* ; la parte situada entre el hígado y el estómago *(pars hepatogastrica)* es, en su porción superior o contigua al cardias *(portio densa)*, estriada y densa, y en su parte inferior, contigua a la pequeña curvadura *(portio flaccida)*, muy delgada y laxa ; esta última se continúa, sin límite acusado, con la porción hepatoduodenal *(pars hepatoduodenalis)* que

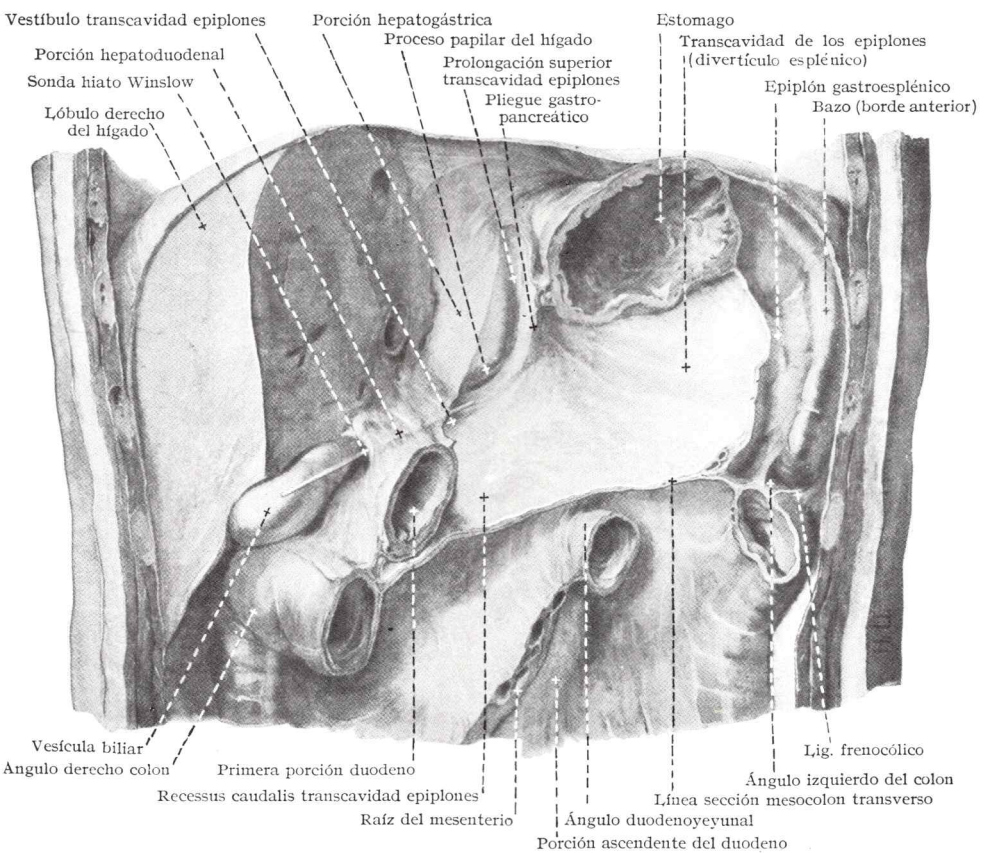


721. Epiplón menor, visto por delante

(El lóbulo izquierdo del hígado se ha resecado totalmente y el colon transverso lo ha sido en parte ; el estómago se mantiene tirante hacia abajo mediante una erina y el bazo está algo desplazado hacia la izquierda)

se extiende desde el surco transverso del hígado hasta el duodeno, formando en el lado derecho un borde libre, ligeramente cóncavo (v. fig. 723) ; es gruesa y contiene en su interior la vena porta, la arteria hepática, situada por delante y a la izquierda, el conducto colédoco, situado por delante y a la derecha de la citada vena (v. figs. 620 y 713), el plexo hepático y vasos linfáticos.

A expensas del **mesogastrio dorsal** *(mesogastrium dorsale)*, primitivamente simple, se desarrollan, como formaciones especiales de su porción superior, el ligamento o epiplón gastrofrénico *(pars gastrophrenica)* (no representado en las láminas), que se extiende por detrás de la transcavidad, entre el diafragma y el lado izquierdo del cardias, el epiplón gastroesplénico *(pars gastrolienalis)* y el ligamento gastrocólico *(pars gastromesocolica)* (v. fig. 721), situado entre la curvadura mayor y el colon transverso. De la porción inferior del mesogastrio dorsal se origina, mediante un intenso crecimiento y repliegue de la superficie, el **gran omento o epiplón mayor** *(omentum majus)* que, partiendo de la curvadura mayor del estómago, pasa por delante del colon transverso y del intestino delgado, se dirige hacia abajo en una extensión variable y termina formando un borde festoneado (v. fig. 717). Este ancho apéndice peritoneal es, generalmente, delgado y transparente ; contiene, sin embargo, múltiples acúmulos adiposos situados a lo largo de los vasos. Está formado, originalmente, por cuatro hojas (v. fig. 727), de las cuales las dos anteriores y las dos posteriores están soldadas entre sí ; las dos anteriores se continúan a nivel de la curvadura mayor del estómago con el revestimiento seroso de este órgano ; las dos posteriores, al llegar a la cintilla longitudinal anterior *(taenia omentalis)* del colon transverso, se continúan formando primero la túnica serosa de éste y después el mesocolon transverso.



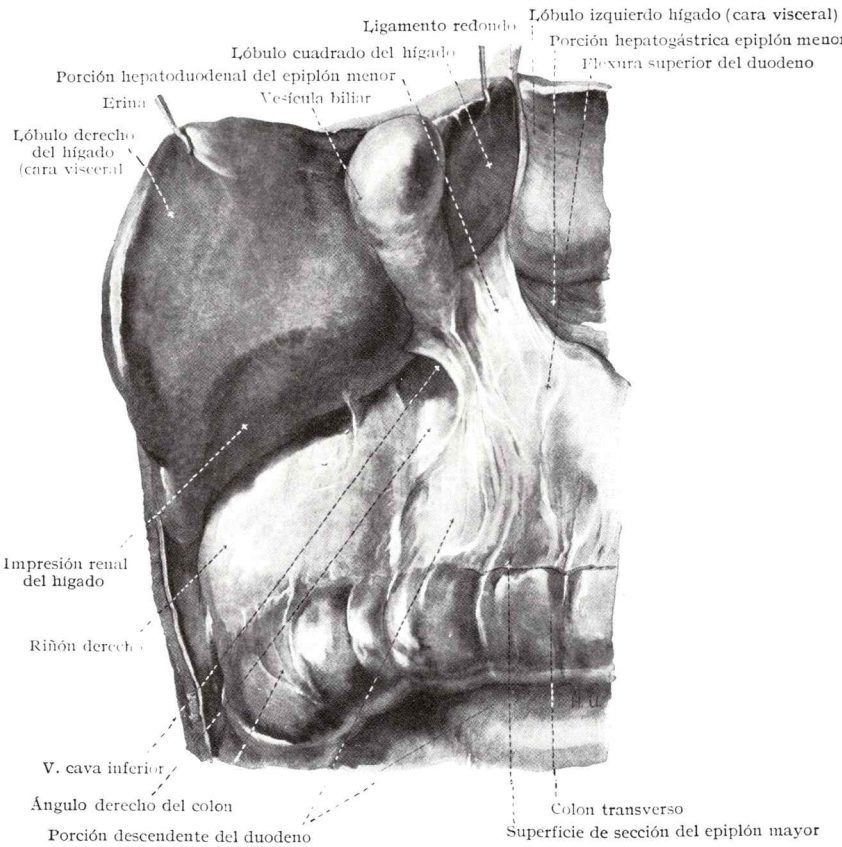
722. Transcavidad de los epiplones,

abierta, vista por delante

(En la preparación de la fig. 721 se ha resecado, además, otro fragmento del lóbulo derecho del hígado, y el estómago se ha extirpado en su mayor parte ; el mesocolon transverso se ha cortado más cerca de su raíz)

A nivel del borde libre del epiplón mayor se establece una continuidad directa entre las dos hojas anteriores y las dos posteriores. Durante la época embrionaria (v. fig. 727), las dos láminas dorsales o posteriores se extienden, pasando por encima del colon transverso, hasta la pared posterior del abdomen ; más tarde, sin embargo, se establece contacto entre la cara inferior de esta porción del epiplón mayor primitivo y el colon y mesocolon transversos, que acaban soldándose con aquélla. La prolongación inferior de la transcavidad de los epiplones *(recessus caudalis bursa omentalis)* se extiende, en un principio, en el interior del gran epiplón hasta su borde libre ; durante la infancia puede ya desaparecer más o menos completamente merced a la soldadura de las dos hojas peritoneales limitantes del citado espacio. Cuando el proceso de soldadura ha progresado hasta el colon transverso, el epiplón mayor queda transformado en una sola lámina indivisa ; queda también establecida una ancha conexión entre el colon transverso y la curvadura mayor del estómago, mediante el ligamento gastrocólico (*pars gastromesocolica*, v. anteriormente).

La **transcavidad de los epiplones** *(bursa omentalis)* (v. figs. 722 y 727) es un espacio en forma de hendidura, rodeado de peritoneo por todas partes y comunicando con la cavidad peritoneal general solamente a nivel de un orificio. Esta abertura o hiato de Winslow *(foramen epiploicum)* (v. figs. 721, 722 y 723) limita por delante con la porción hepatoduodenal del epiplón menor, hacia arriba con el proceso caudado del hígado, dorsalmente con la vena cava inferior y hacia abajo con el ángulo superior del duodeno. El citado orificio da entrada a un estrecho conducto *(vestibulum bursae omentalis)*, situado por debajo del proceso caudado del hígado y por encima de la cabeza del páncreas, y dirigido hacia la izquierda hasta llegar a un pliegue

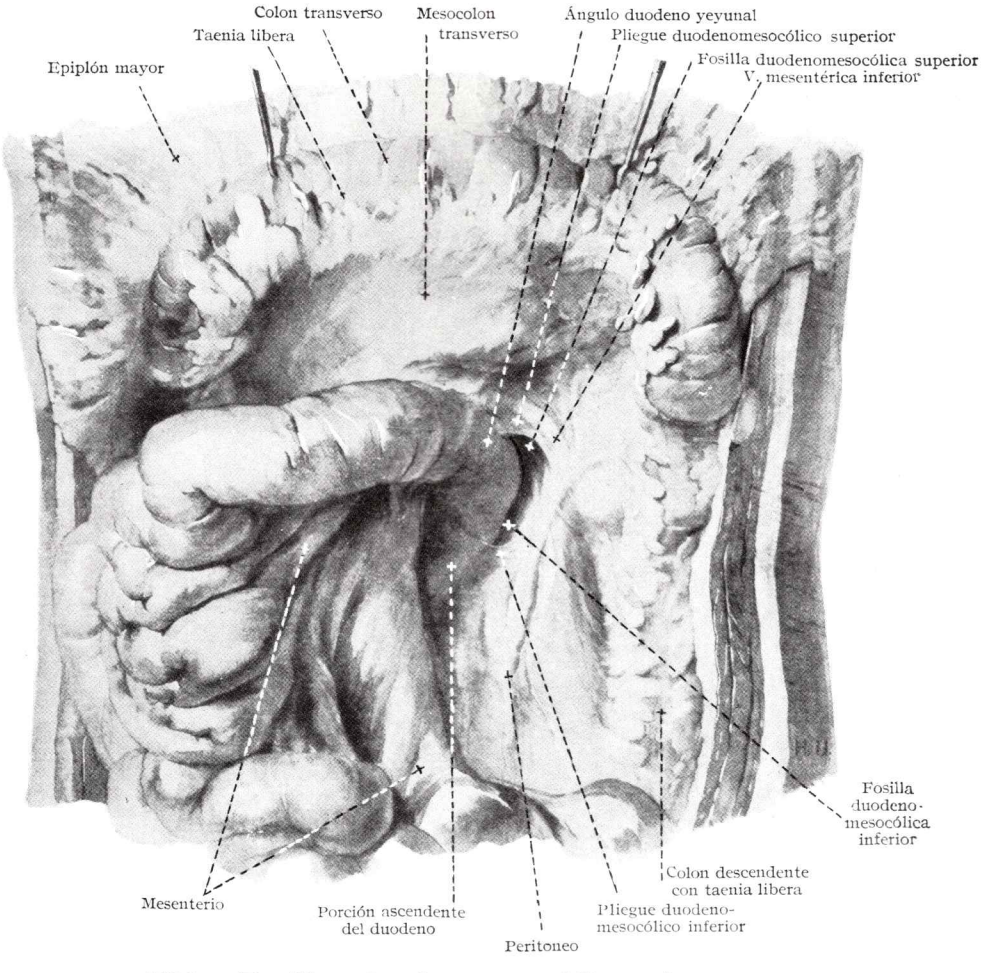


723. Acceso a la transcavidad de los epiplones;

el hígado está rechazado hacia arriba

sagital del peritoneo *(plica gastropancreatica)*, por cuyo interior corre la arteria coronaria estomáquica. Del vestíbulo nace el denominado *recessus cranialis*, que, en forma de un estrecho saco, se dirige verticalmente hacia arriba, pasando por detrás del lóbulo caudado del hígado y por delante de la porción lumbar del diafragma y revistiendo a estas partes con su cubierta peritoneal; en su cara dorsal se eleva para formar el pliegue de la arteria hepática *(plica arteriae hepaticae communis)* al encontrar a dicha arteria. Después de este pliegue se encuentra ya el departamento principal de la transcavidad de los epiplones, que se extiende por detrás del estómago y llega casi hasta el bazo (v. fig. 716) y que por medio del *recessus caudalis* puede prolongarse hacia abajo, en el interior del gran epiplón; su pared anterior está formada por la pared dorsocaudal del estómago, y la posterior, por las caras anteriores de la suprarrenal izquierda, de la porción superior del riñón del mismo lado y del páncreas, así como por el mesocolon transverso y por el colon transverso; todas estas partes se hallan provistas de una cubierta peritoneal dependiente de la transcavidad de los epiplones. Respecto a la porción inferior del *recessus caudalis* situada en el epiplón mayor, véase página 668. En los individuos viejos la transcavidad de los epiplones puede reducirse de tamaño por la soldadura de sus paredes peritoneales.

A partir del ángulo duodenoyeyunal se forma, en la pared dorsal del abdomen, un gran pliegue peritoneal, el **mesenterio** *(mesostenium)*, cuya zona de implantación o raíz mesentérica *(radix mesostenii)* (v. figs. 720 y 722) comienza a nivel del lado izquierdo del cuerpo de la segunda vértebra lumbar y, pasando por encima de la porción ascendente del duodeno, de la aorta abdominal, de la vena cava inferior y del uréter derecho, se dirige oblicuamente hacia abajo y algo a la derecha para terminar a la altura de la articulación sacroilíaca del mismo lado. El mesenterio consta de una capa de tejido conjuntivo en la cual están incluídos los vasos, ganglios linfáticos, nervios y tejido adiposo; este estrato conjuntivo se halla recubierto bilateralmente por la túnica peritoneal. El mesenterio es estrecho a nivel de su zona



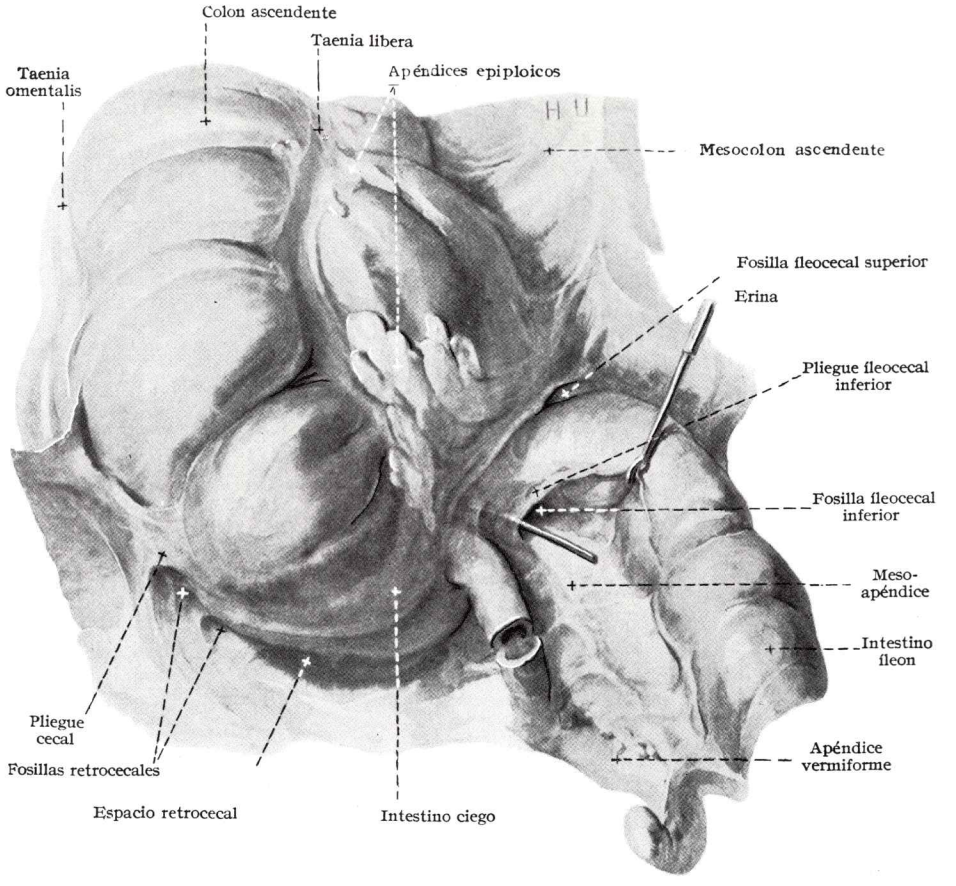
724. Fosillas duodenomesocólicas *(recessus duodenomesocolici)*, vistas por delante

(El colon transverso está elevado y el intestino delgado rechazado a la derecha)

de implantación, se ensancha después considerablemente, disponiéndose en forma de múltiples pliegues fuertemente retorcidos en zigzag (v. fig. 719) y se fija, por último, a lo largo de la totalidad del intestino delgado ; su revestimiento seroso se continúa directamente con el peritoneo del intestino (v. fig. 727). La longitud del mesenterio, medida desde su zona de arranque hasta el intestino, aumenta desde el ángulo duodenoyeyunal hacia abajo, presentando su máxima anchura en la región que corresponde a las asas que se alojan en la excavación pelviana, para desde aquí volver a decrecer.

Desde el ángulo duodenoyeyunal se extiende hacia la izquierda un repliegue peritoneal falciforme, más o menos ostensible, denominado pliegue duodenomesocólico superior *(plica duodenomesocolica cranialis)*, en cuyo interior puede encontrarse el tronco de la vena mesentérica inferior ; algo más hacia abajo se ve a menudo otro estrecho repliegue, pliegue duodenomesocólico inferior *(plica duodenomesocolica caudalis)*, que se origina en la porción ascendente del duodeno. Los dos repliegues, cuyos bordes libres, cóncavos, miran el uno hacia el otro, limitan sendas fosas : fosa duodenomesocólica superior *(recessus duodenomesocolicus cranialis)* y fosa duodenomesocólica inferior *(recessus duodenomesocolicus caudalis)*.

Hasta el cuarto mes de la vida embrionaria el intestino grueso — lo mismo que ocurre en el intestino delgado con su mesenterio — está dotado de gran movilidad por hallarse provisto de un pliegue peritoneal o **mesocolon** que le conexiona únicamente con el peritoneo pa-



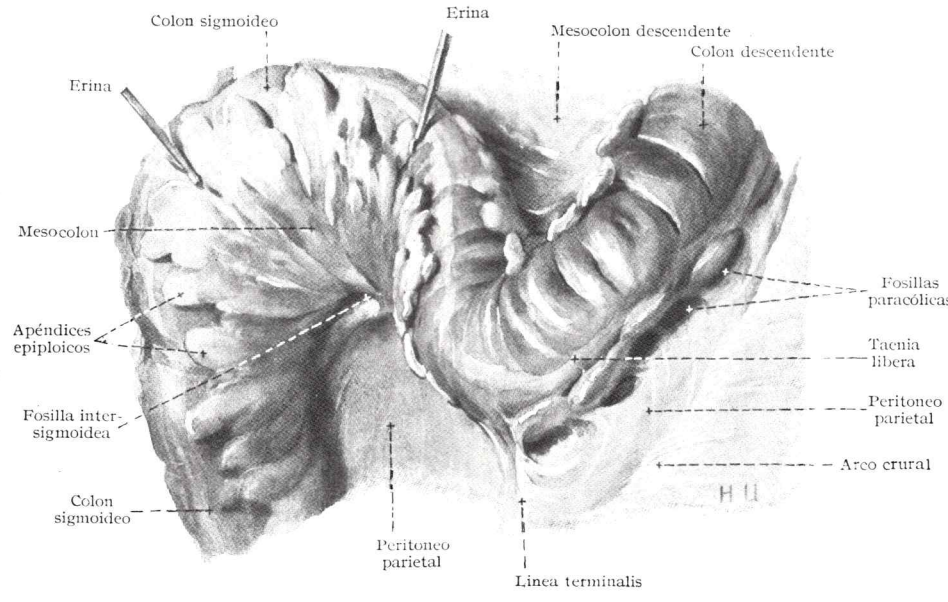
725. Fosillas peritoneales de la región cecal,

vistas por delante

(El intestino delgado está desplazado hacia la izquierda mediante un gancho ; se ha seccionado el apéndice vermiforme)

rietal, por delante de la columna vertebral. Originalmente, los riñones, los uréteres y los vasos espermáticos, así como los músculos cuadrados lumbares e iliopsoas de cada lado, se hallan, por consiguiente, revestidos por el peritoneo (primario) parietal. La movilidad del intestino grueso se pierde, posteriormente, en parte, por el hecho de que el mesocolon y el intestino grueso se ponen en contacto con las porciones vecinas del peritoneo y se sueldan a ellas en una extensión variable. Ello acontece de la siguiente manera : el colon ascendente y su mesocolon se adaptan, en el cuarto mes de la vida embrionaria, a la pared abdominal posterior, a la derecha de la raíz del mesenterio, soldándose la hoja dorsal del mesocolon con la hoja del peritoneo (primario) parietal primitivo. Después de esta soldadura la pared dorsal del colon no posee revestimiento peritoneal libre alguno. Si se detiene la soldadura persiste entonces un meso movible *(var. mesocolon ascendens)*, de anchura variable. El proceso de adherencia no se extiende generalmente al ciego y queda, detrás de éste, un espacio abierto hacia abajo que está limitado en su lado derecho por el denominado pliegue cecal *(plica caecalis)*, formación que, comenzando en la porción inferior del lado derecho de la superficie de adherencia, se extiende hacia abajo. Con frecuencia existen uno o varios pequeños divertículos *(recessus retrocaecales)* nacidos en el fondo de la fosa cecal y dirigidos hacia arriba, divertículos cuya aparición es debida a irregularidades en la coalescencia entre el colon y el peritoneo parietal. Formaciones semejantes pueden encontrarse en el lado derecho del colon *(recessus paracolici)*.

Por detrás de la porción terminal del intestino íleon se destaca en su pared un pliegue peritoneal, aproximadamente cuadrangular, el mesoapéndice *(mesenteriolum processus vermiformis)* (v. fig. 725). Esta formación se fija en la *taenia mesocolica* del ciego y en el borde



726. Fosilla intersigmoidea *(recessus intersigmoideus)*

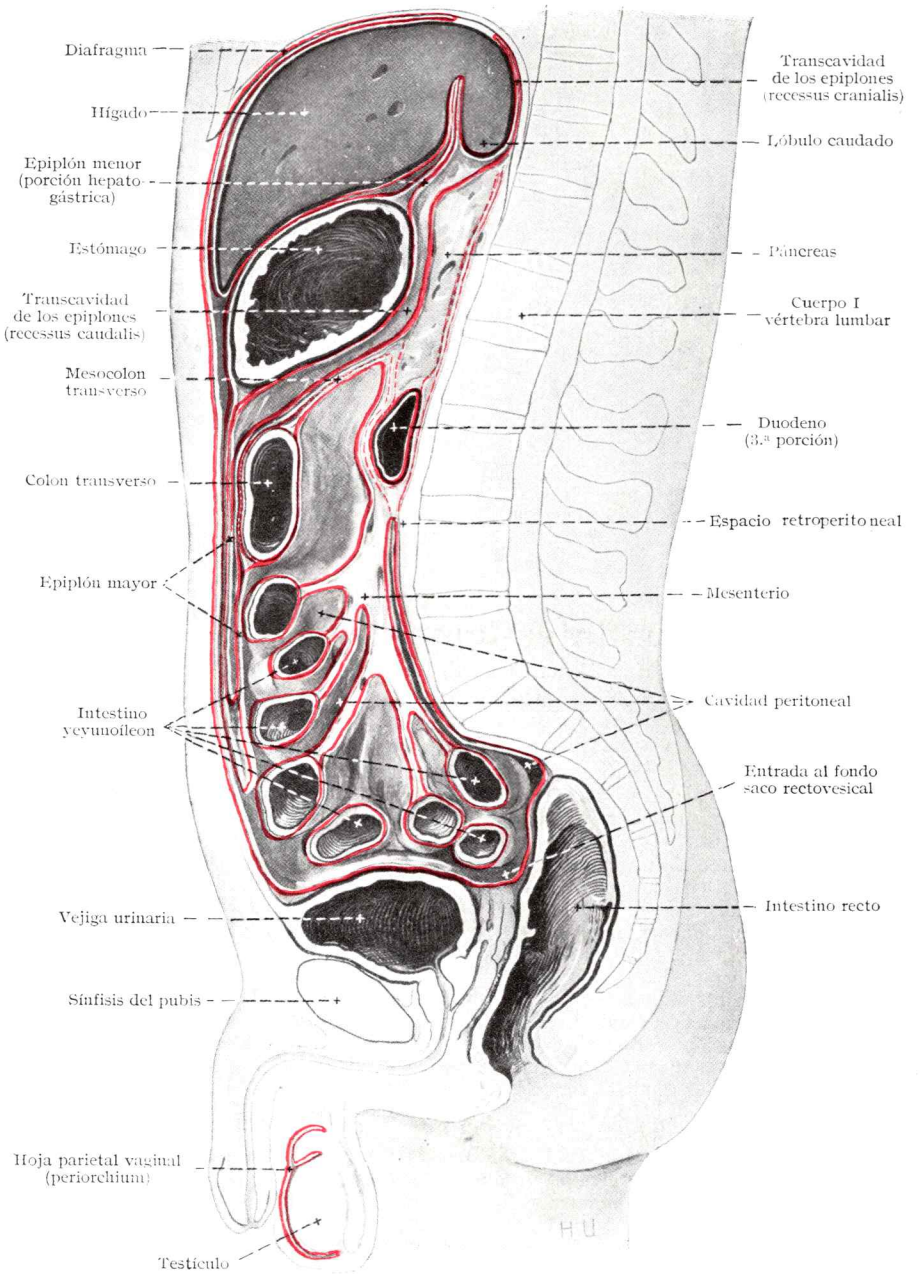
(El colon sigmoideo está desplazado hacia arriba mediante una erina)

superior del apéndice vermicular, continuándose directamente con la serosa de éste. De la cara anterior del segmento inferior del intestino delgado se origina otro pliegue peritoneal *(plica iliocaecalis caudalis)*, de conformación variable, que se extiende hacia el ciego y la cara anterior del mesoapéndice (v. fig. 725); el citado pliegue recubre la fosilla iliocecal inferior *(recessus iliocaecalis caudalis)*, que es de tamaño variable y que se halla abierta hacia abajo y a la izquierda. En la parte superior de esta región del intestino delgado existe otro estrecho pliegue del peritoneo, de forma triangular, que se origina en la cara anterior del mesenterio y que pasando por delante del intestino delgado, se dirige hacia la derecha y abajo hasta terminar en el ciego, denominándose pliegue iliocecal superior *(plica iliocaecalis cranialis)*; forma la pared anterior de la pequeña fosilla iliocecal superior *(recessus iliocaecalis cranialis)*, que se abre hacia la izquierda (v. fig. 725).

El colon transverso y su meso *(mesocolon transversum)* se aplican, durante el cuarto mes de la vida embrionaria, sobre el peritoneo parietal primitivo del lado derecho, y de esta manera recubren el polo inferior del riñón derecho, la parte inferior de la segunda y toda la tercera porción del duodeno, y el proceso unciforme o gancho del páncreas. La hoja dorsal del mesocolon se suelda con el peritoneo parietal primitivo, de forma que más tarde el peritoneo que recubre la cara anterior del riñón derecho y la parte superior de la porción descendente del duodeno se continúan directamente con el colon transverso (v. fig. 723). A la izquierda, el mesocolon transverso primitivo se adapta a las dos hojas dorsales del epiplón mayor, que primitivamente se extienden hasta la pared posterior del abdomen (v. pág. 668 y fig. 727), y su hoja superior, así como la túnica serosa de la cara superior del colon transverso, se sueldan con la hoja dorsal interna del primitivo epiplón mayor para formar el mesocolon transverso secundario definitivo. De esta manera ambas hojas dorsales del epiplón mayor se continúan más tarde directamente con la túnica serosa del colon transverso, situado así, en cierto modo, entre las citadas hojas del gran epiplón; la cara superior del colon transverso, lo mismo que la hoja superior de su mesocolon, miran hacia la transcavidad de los epiplones.

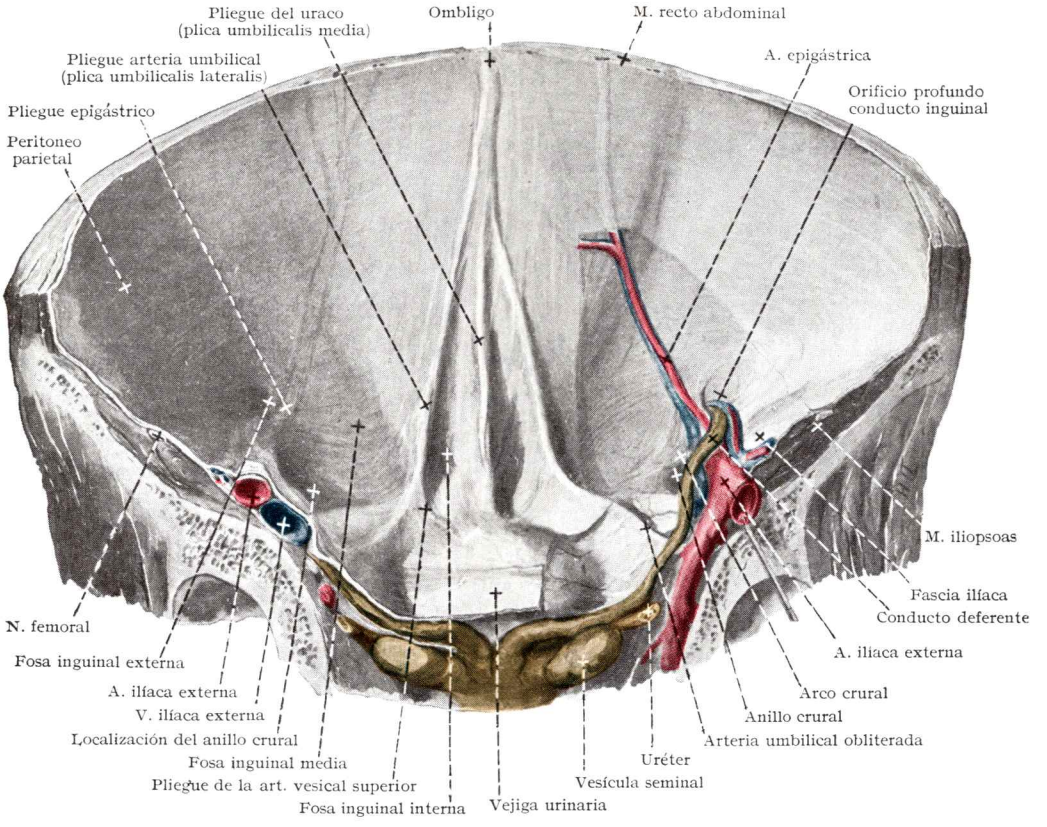
El colon descendente y su meso *(mesocolon descendens)* se aplican, en el transcurso del quinto mes de la vida embrionaria, sobre la pared dorsal del abdomen, soldándose al peritoneo primario parietal de esta pared, de la misma manera que lo hace el mesocolon ascendente en el lado derecho; esta coalescencia llega ordinariamente, hacia abajo, hasta el borde interno del músculo psoas mayor izquierdo (v. fig. 764); puede, sin embargo, faltar en la fosa ilíaca en una extensión variable, y eventualmente también en la parte superior, existiendo entonces un meso movible *(var. mesocolon descendens)*, análogo al que en casos semejantes se encuentra en el colon ascendente. Existen en el lado izquierdo pequeñas fosas *(recessus paracolici)* extendidas por detrás del colon y semejantes a las fosillas retrocecales.

El colon sigmoideo y su meso *(mesosigmoideum)* no se adhieren al peritoneo parietal, permaneciendo, por consiguiente, libres y movibles. La línea de inserción del mesosigmoideo tiene forma de Λ (v. fig. 764), cuya rama izquierda corresponde a la extremidad inferior de



727. Trayecto del peritoneo,

en color rojo. Corte medio sagital de un hombre (según W. Braune), algo esquemático [Las líneas punteadas rojas se refieren a disposiciones embrionarias (v. págs. 668 y 673)]



728. Pared ventral del abdomen en el hombre

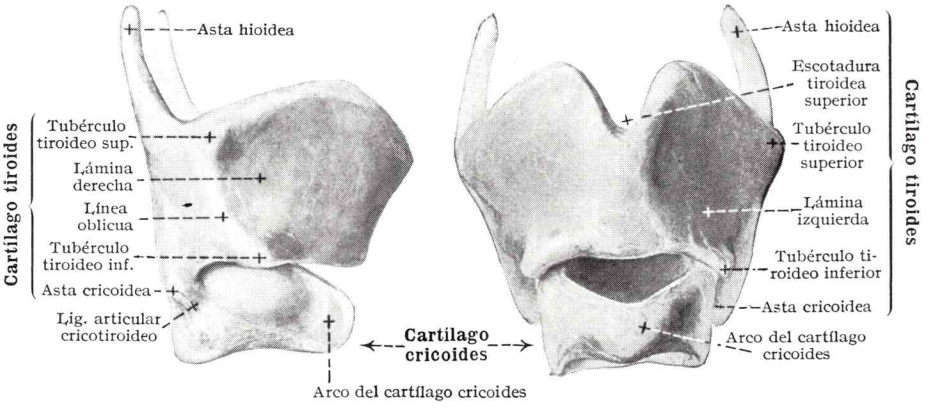
(mitad inferior) vista por la cara dorsal

(Mediante un corte frontal se ha separado la porción posterior de la pelvis ; en el lado derecho se ha resecado parcialmente el peritoneo. La vejiga está contraída)

la superficie de adherencia del mesocolon descendente y cuya rama derecha se extiende desde el promontorio hacia abajo y a la derecha. En el vértice de la Λ nace una fosita en forma de embudo, de tamaño variable, fosita intersigmoidea *(recessus intersigmoideus)*, la cual, siguiendo las arterias sigmoideas, se dirige hacia arriba hasta una altura variable (v. figs. 726 y 764).

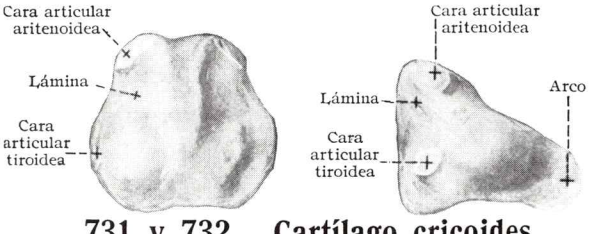
También el duodeno y la cabeza del páncreas están, en un principio, incluídos en una lámina peritoneal libre y movible, pero más tarde, de la misma manera que el colon, se fijan a la pared abdominal posterior, soldándose la cara dorsal (primitivamente derecha) de la lámina con el peritoneo parietal primitivo.

La cara dorsal de la pared anterior del abdomen está recubierta por el peritoneo parietal. En ella se encuentran 5 elevaciones o repliegues longitudinales que se extienden desde el ombligo hacia abajo (v. figs. 447 y 728). El pliegue umbilical medio *(plica umbilicalis media)* o pliegue del uraco, formado por el cordón fibroso del uraco, se encuentra aproximadamente en la línea media ; los pliegues umbilicales laterales *(plica umbilicalis lateralis)*, en los cuales están situadas las cuerdas fibrosas, restos de las arterias umbilicales, se extienden a cada lado, hacia abajo y hacia fuera, en dirección a la entrada de la pelvis. De vez en cuando los pliegues umbilicales no son muy ostensibles y por lo general son poco elevados en su parte superior y más pronunciados inferiormente ; de ordinario se hallan soldados entre sí en su segmento superior. Entre el pliegue del uraco y el de la arteria umbilical se encuentra, a cada lado, la denominada fosita inguinal interna *(fovea supravesicalis)*, situada por encima del pubis. Más hacia fuera se eleva el pliegue epigástrico *(plica epigastrica)*, formado por los vasos del mismo nombre ; este pliegue es solamente bien visible en su parte inferior. Por fuera de él se encuentra la fosita inguinal externa *(fovea inguinalis lateralis)* y por dentro del mismo la fosita inguinal media *(fovea inguinalis medialis)* ; de ésta nace frecuentemente una bolsa que, pasando por delante del pliegue de la arteria umbilical, sigue un trayecto, de longitud variable, hacia la línea media.



729 y 730. Cartílagos tiroides y cricoides,

lado derecho lado ventral



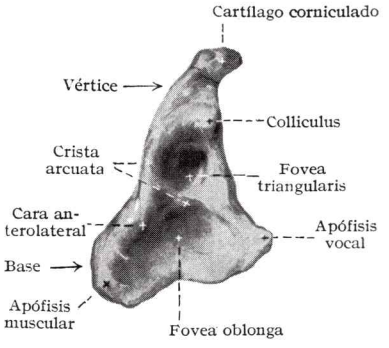
731 y 732. Cartílago cricoides,

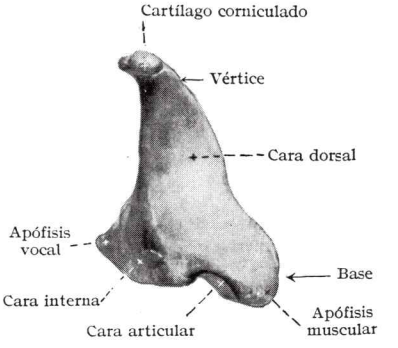
lado dorsal lado derecho

La **laringe** *(larynx)* (v. figuras 639 y 738) es un órgano hueco, alargado e impar, que se encuentra situado en la parte media del cuello, por debajo del hueso hioides y por delante de las vértebras cervicales inferiores. Por su cara anterior limita directamente, en el plano medio, con las aponeurosis cervicales superficial y media y con la piel (bolsa subcutánea de la nuez de Adán); lateralmente se encuentra en parte cubierta por la glándula tiroides y por los músculos esternohioideo, esternotiroideo, tirohioideo, omohioideo y constrictor inferior de la faringe, y dorsalmente limita con la porción laríngea de la faringe. Su extremidad superior está abierta en la faringe y su extremidad inferior se continúa directamente con la tráquea. Es en el hombre, absoluta y relativamente, de mayor tamaño que en la mujer; está provista de una armazón cartilaginosa.

Cartílagos de la laringe *(cartilagines laryngis)*. Los cartílagos hialinos se osifican desde la madurez sexual en adelante; en la vejez están, por lo general, completamente osificados, teniendo lugar este proceso en la mujer más tarde que en el hombre.

Cartílago tiroides *(cartilago thyreoides)* (v. figs. 729, 730 y 741): impar, hialino; es el de mayor tamaño y está situado en la parte anterosuperior de la laringe. Consta de dos placas o láminas cuadrangulares, una derecha y otra izquierda *(lamina dextra et sinistra)*, orientadas en dirección convergente hacia delante y abajo y que confluyen, en el hombre, formando un ángulo de unos 90°; en la mujer se continúan una con otra formando un arco. El borde de unión entre ambas corre, en el hombre, oblicuamente hacia atrás y abajo; su punto más superior forma una elevación debajo de la piel, denominada nuez de Adán *(prominentia laryngica)* (v. fig. 639), que en la mujer apenas se nota. La cara interna es lisa; la superficie externa presenta frecuentemente en su parte posterior una cresta aplanada, línea oblicua *(linea obliqua)*, que se extiende de arriba abajo y de atrás adelante y en la que se insertan los músculos esternotiroideo, tirohioideo y la porción tirofaríngea del músculo constrictor inferior; la línea oblicua comienza hacia arriba, a nivel de un tubérculo triangular denominado tubérculo tiroideo superior *(tuberculum thyreoideum craniale)*, y termina inferiormente en un pequeño saliente mamelonado que existe en el borde inferior del cartílago, saliente que se denomina tubérculo tiroideo inferior *(tuberculum thyreoideum caudale)*. Por debajo del tubérculo superior se encuentra frecuentemente un orificio, agujero tiroideo *(foramen thyreoideum)* (v. fig. 738), de tamaño variable. El borde superior es, a cada lado, convexo; ambas mitades forman en su parte media una escotadura de profundidad variable, escotadura tiroidea superior *(incisura thyreoidea cranialis)*. El borde inferior tiene, a cada lado, dos depresiones de conformación variable. Del borde dorsal, que es casi recto, se desprende a cada lado el denominado cuerno hioideo *(cornu hyoideum)*, dirigido hacia arriba y algo hacia atrás; de la parte inferior del mismo borde nace el cuerno cricoideo *(cornu cricoideum)*, más





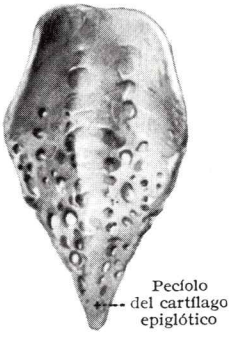
733 y 734. Cartílago aritenoides del lado derecho,

visto ventrolateralmente visto dorsomedialmente

Aumento : 3 × 2

corto que el anterior y dirigido hacia abajo y algo hacia delante. Ambas formaciones son cilindroideas y están algo incurvadas hacia dentro ; el cuerno inferior presenta en su vertiente interna una carilla articular redondeada que se conexiona con la cara articular tiroidea del cartílago cricoides.

Cartílago cricoides (v. figs. 729-732) : hialino, impar, se halla situado por debajo del tiroides. Tiene la forma de un anillo de sello. Su porción ventral o arco *(arcus)* es en su parte anterior de escasa elevación y va engrosándose paulatinamente a medida que se hace posterior. La porción dorsal o *lamina* es aproximadamente hexagonal y más elevada; está colocada en posición frontal y su porción más alta se sitúa entre los bordes posteriores del tiroides ; su cara anterior es lisa y la posterior presenta dos fosas, separadas por una cresta mediana, en la que se insertan los músculos cricoaritenoideos posteriores. Los dos ángulos súperoexternos de la lámina están provistos de sendas carillas articulares de pequeño tamaño, que miran hacia arriba, adelante y afuera ; estas carillas, que representan segmentos de cilindro, se articulan con los cartílagos aritenoides y se denominan por tal motivo carillas aritenoideas *(facies articularis arytaenoidea)*. Los ángulos laterales medios de la lámina presentan una pequeña carilla articular *(facies articularis thyreoidea)*, para el cuerno cricoideo del cartílago tiroides.



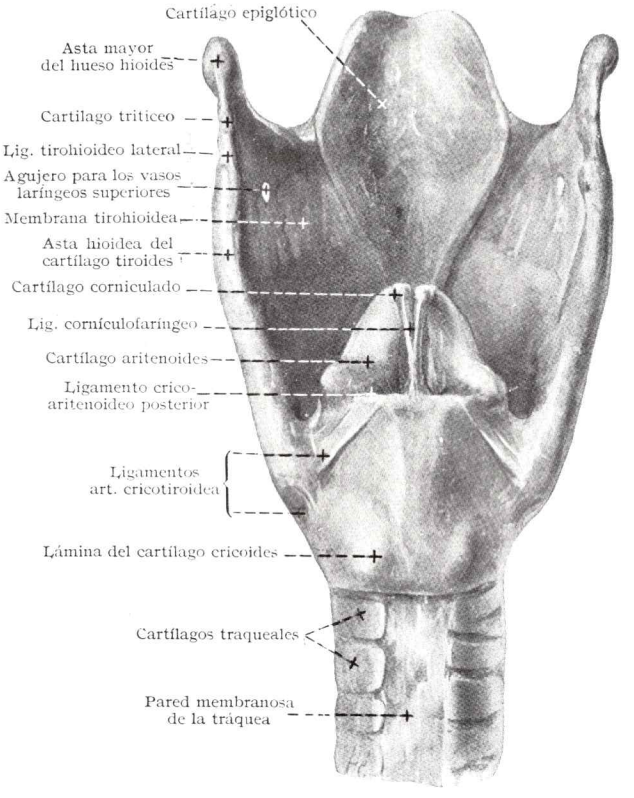
735. Cartílago epiglótico,

cara dorsal

Cartílagos aritenoides *(cartilago arytaenoides)* (v. figs. 733, 734, 736 y 741) : en número de dos, ocupan la región dorsal de la laringe, situados por encima de la lámina del cricoides ; están formados por cartílago hialino con excepción de la apófisis vocal, cuya estructura es la del cartílago elástico. Tienen aproximadamente la forma de pirámide triangular. La cara dorsal es fuertemente cóncava y presta inserción al músculo aritenoideo ; la interna o medial es estrecha, plana y se encuentra en posición sagital. La cara externa, que al mismo tiempo mira hacia delante, presenta cerca de su vértice un pequeño tubérculo *(colliculus)*. De éste se desprende una cresta *(crista arcuata)* que se dirige primero hacia atrás y después hacia delante y abajo, terminando en la apófisis vocal ; esta cresta circunscribe una profunda fosa *(fovea triangularis)* ocupada por glándulas, a la que separa de otra depresión de mayor tamaño, situada más abajo *(fovea oblonga)*, en la que se inserta el músculo vocal. La base *(basis)* del aritenoides es estrecha, está situada algo oblicuamente y presenta en su parte posterior una carilla articular, alargada y cóncava, para el cartílago cricoides ; junto a ésta se encuentra el ángulo externo o apófisis muscular *(processus muscularis)*, para los músculos cricoaritenoideos. El ángulo anterior de la base, apófisis vocal *(processus vocalis)*, es más largo y puntiagudo. El vértice *(apex)* es romo y se halla inclinado hacia atrás.

Cartílagos corniculados *(cartilago corniculata)* (v. figs. 733, 734 y 736) : son pares, están formados por tejido cartilaginoso elástico y su forma es arqueada hacia atrás y adentro ; se encuentran situados en el vértice de los cartílagos aritenoides, unidos laxamente a ellos mediante tejido conjuntivo y a veces soldados mediante cartílago.

Cartílagos cuneiformes *(cartilago cuneiformis)* : pares, y de cartílago elástico, forman a menudo dos bastoncitos alargados, situados en la parte posterior de los pliegues aritenoepiglóticos, junto a los cartílagos corniculados (v. fig. 744).



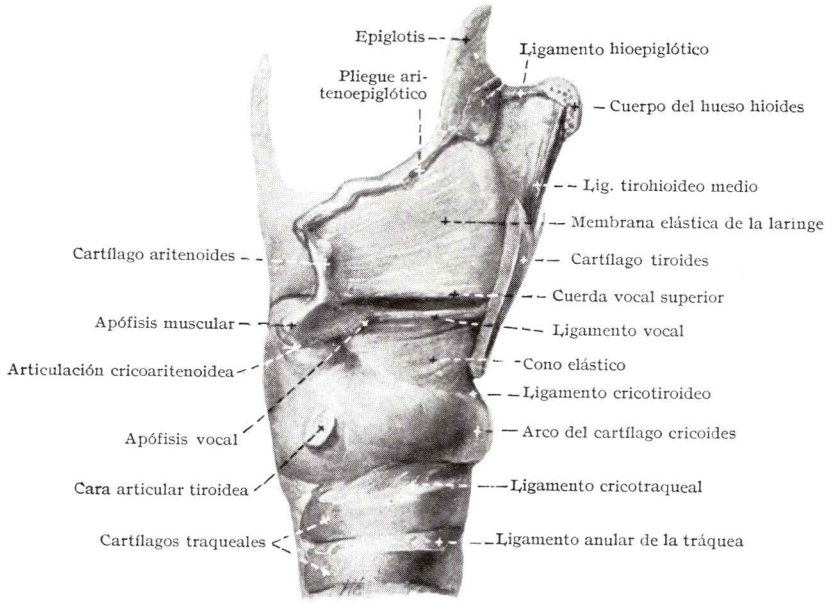
736. Laringe con sus ligamentos,

vista por el lado dorsal

Cartílago epiglótico *(cartilago epiglottidis)* (v. figs. 735, 736, 737 y 744): impar y de estructura elástica, es delgado y muy flexible; tiene forma de corazón de naipe y está provisto de múltiples orificios y fositas; situado por encima del cartílago tiroides y por detrás de la raíz lingual y del hueso hioides, se halla oblicuamente dirigido hacia atrás y arriba. En su parte inferior presenta una aguda punta *(petiolus cartilaginis epiglottidis)*. Su cara posterior está incurvada en forma de silla de montar, ligeramente convexa en dirección sagital y fuertemente cóncava transversalmente.

Ligamentos y articulaciones de la laringe.

Membrana tirohioidea *(membrana hyothyreoidea)* (v. figs. 736 y 738): es una lámina de tejido conjuntivo laxo, que se extiende desde el borde dorsal del cuerpo y de las astas mayores del hioides hasta el borde superior del cartílago tiroides; está constituída, en su parte media, por dos estratos, uno ventral y dorsal el otro. El estrato ventral o anterior está reforzado en su parte media por fibras elásticas que constituyen el ligamento tirohioideo medio *(ligamentum hyothyreoideum medium)* (v. fig. 744) y es, en cambio, muy delgado en sus partes laterales, soldándose con el estrato dorsal aproximadamente a la altura de la parte media de las astas mayores (v. fig. 738). El estrato dorsal o posterior nace en los bordes laterales del cartílago epiglótico; inferiormente se fija, sólo en los lados, en el borde superior del cartílago tiroides, en tanto que su parte media desciende profundamente por detrás del mismo. La membrana presenta un orificio para el paso de los vasos laríngeos superiores y del ramo interno del nervio laríngeo superior y en sus extremos laterales se halla engrosada, a cada lado, por fibras elásticas que formando un cordón cilindroideo, ligamento tirohioideo lateral *(ligamentum hyothyreoideum laterale)* (v. figs. 736 y 738), se extiende entre el vértice del asta mayor del hioides y el cuerno hioideo del cartílago tiroides; este ligamento contiene generalmente un corpúsculo fibrocartilaginoso, osificado en muchas ocasiones, que se denomina cartílago tritíceo *(cartilago triticea)*. Entre ambos estratos se introduce, a cada lado, la extremidad posterior de una masa adiposa (v. pág. 679 y fig. 738).



737. Laringe con sus ligamentos,

lado derecho

(Se han resecado las mitades derechas del hueso hioides y del cartílago tiroides)

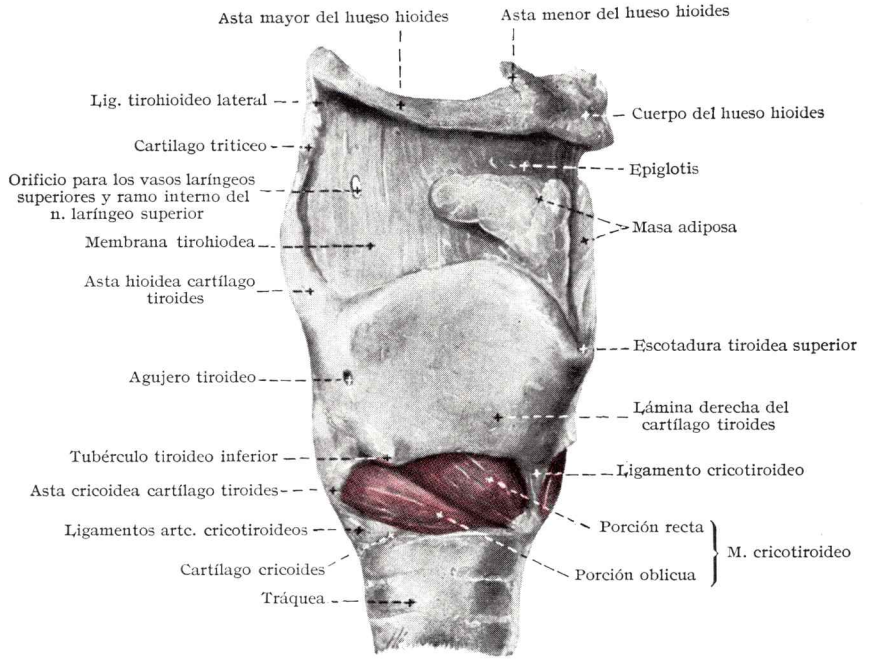
Articulación cricotiroidea *(articulus cricothyreoideus)*: está formada, a cada lado, por la confluencia de la cara articular tiroidea del cartílago cricoides con el cuerno cricoideo del tiroides. La cápsula se extiende entre los bordes de las superficies articulares y es muy delgada y laxa. Está reforzada por los ligamentos articulares cricotiroideos *(ligamenta articuli cricothyreoidei)*, que nacen en el cuerno cricoideo del tiroides (v. fig. 729) y se extienden en parte hacia delante y abajo y en parte netamente hacia abajo; algunas de sus fibras, nacidas en la cara interna del cuerno cricoideo del tiroides, siguen un trayecto ascendente hacia dentro y terminan en el borde superior de la lámina del cricoides.

Articulación cricoaritenoidea *(articulus cricoarytaenoideus)*: se forma, a cada lado, entre la cara articular del aritenoides y la carilla aritenoidea del cricoides. La cápsula, que se inserta inmediatamente por fuera de los bordes de las superficies articulares, es muy delgada y laxa. En su lado dorsal se halla reforzada por el ligamento cricoaritenoideo posterior *(ligamentum cricoarytaenoideum dorsale)*, el cual está formado por fibras elásticas que desde el borde superior de la lámina del cricoides se extienden hacia fuera, hasta la cara dorsal del cartílago aritenoides.

En el vértice de cada cartílago corniculado (v. fig. 736) nace un delgado haz conjuntivo *(ligamentum corniculopharyngicum)*, que, dirigiéndose hacia abajo, se une, por detrás de los músculos aritenoideos, con el del otro lado, formando una franja ligamentosa que se extiende hasta el borde superior de la lámina del cricoides y la mucosa de la cara anterior de la faringe; los haces inferiores de esta formación se denominan ligamento cricofaríngeo *(ligamentum cricopharyngicum)*.

El cartílago epiglótico se conexiona con los demás cartílagos únicamente mediante ligamentos elásticos. Se halla fijado, además, a la raíz de la lengua mediante un haz que ocupa el pliegue glosoepiglótico medio; con el hueso hioides está conexionado mediante una corta pero ancha lámina que se extiende desde el borde superior del cuerpo y de las astas mayores hasta la cara anterior de la epiglotis; este ligamento se continúa lateralmente con la hoja dorsal de la membrana tirohioidea. El pecíolo *(petiolus epiglottidis)* se une fuertemente al cartílago tiroides, por detrás y por debajo de su escotadura superior, mediante el ligamento tiroepiglótico *(ligamentum thyreoepiglotticum)* (v. fig. 744), constituído por fibras elásticas. En el espacio situado entre la cara anterior de la epiglotis y el ligamento tirohioideo medio se aloja una masa adiposa (véase figs. 738 y 744), que a ambos lados se introduce entre los dos estratos de la membrana tirohioidea.

El borde inferior del cartílago cricoides se conexiona con el primer anillo traqueal por medio de cortos haces conjuntivo elástico.



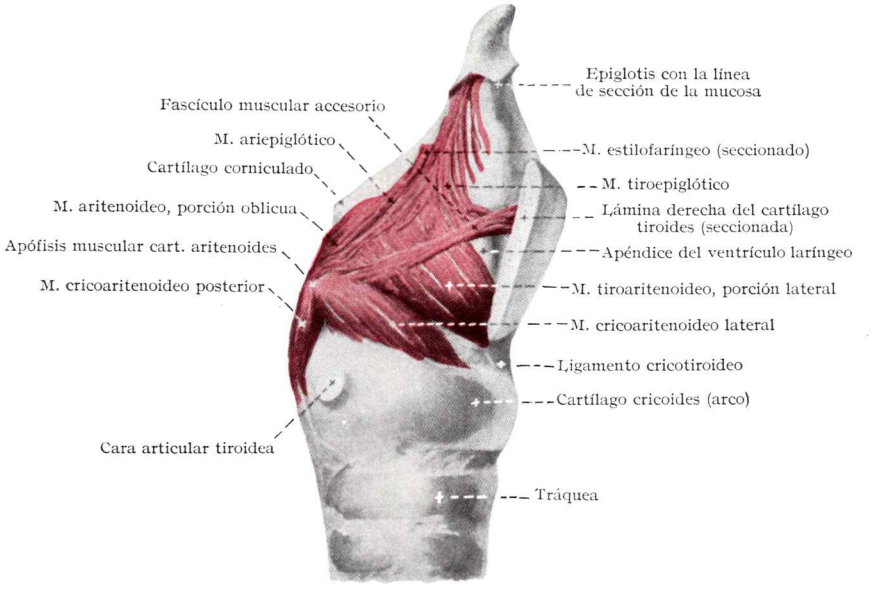
738. Laringe con sus músculos,

lado derecho

(Se ha extirpado el estrato anterior de la membrana tirohioidea, con el ligamento tirohioideo medio)

Con el nombre de **cono elástico** *(conus elasticus)* (v. figs. 737 y 746) se designa una membrana formada por fibras elásticas que, naciendo en el borde inferior y en la cara dorsal del ángulo del cartílago tiroides, se irradian en forma de abanico hacia el borde superior del arco cricoideo y las apófisis vocales de los aritenoides. Las dos mitades de la membrana convergen hacia arriba y adentro, y su cara externa está ligeramente excavada ; estando estrechada la abertura glótica, la membrana se asemeja a la boquilla de un clarinete. El segmento anterior es grueso y está formado por haces axiales *(ligamentum cricothyreoideum = pars libera coni elastici)* (v. figs. 737, 738, 739 y 744) ; se extiende en la parte media, desde el borde inferior del cartílago tiroides hasta el borde superior del arco del cartílago cricoides ; está atravesado por vasos y es ancho en su parte inferior. Los haces superiores o craneales del cono son reforzados y nacen en la parte media del ángulo del tiroides, junto a la línea media y, dirigiéndose hacia atrás, terminan en la apófisis vocal ; forman a cada lado el ligamento vocal *(ligamentum vocale)* (v. figs. 737, 741, 745 y 746), el cual engloba en su parte anterior un pequeño nódulo de tejido elástico que puede contener células cartilaginosas *(cartilago sesamoides)*.

El cono elástico es la parte inferior de la **membrana elástica de la laringe** *(membrana elastica laryngis)* (v. fig. 737), que se halla situada inmediatamente por debajo de la mucosa. Su parte superior, incrustada de glándulas, está formada por fibras elásticas, y la mayor parte de sus haces siguen una dirección sagital, en tanto que otros se dirigen hacia atrás y abajo. En su parte anterior nace, a cada lado, a nivel del borde lateral del cartílago epiglótico y en la cara dorsal del ángulo del cartílago tiroides ; dorsalmente se inserta en el cartílago corniculado y en el borde interno del aritenoides. Las membranas de ambos lados son convergentes hacia abajo y adentro. La extremidad inferior corresponde a la cuerda vocal superior, y sus fibras, que se desprenden del cartílago tiroides algo por encima del ligamento vocal y junto a la línea media, se extienden hacia atrás en dirección al borde interno de la fosa triangular del aritenoides. Su borde superior sigue un trayecto oblicuo hacia atrás, abajo y adentro. La membrana forma en su parte superior la base del pliegue aritenoepiglótico y engloba en su porción dorsal a los cartílagos cuneiformes.



739. Músculos internos de la laringe,

lado derecho

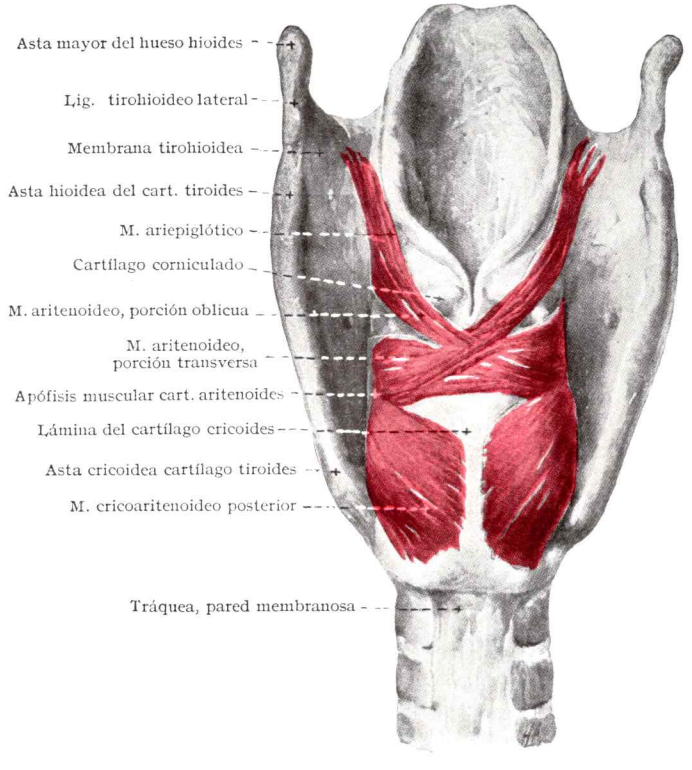
(La lámina derecha del cartílago tiroides ha sido extirpada)

Músculos de la laringe *(musculi laryngis)*.

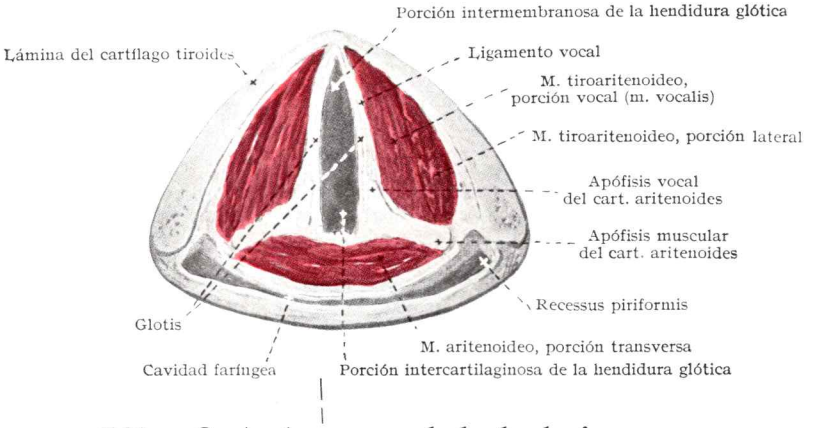
M. cricotiroideo *(m. cricothyreoideus)* (v. figs. 738, 417, 421, 684 y 746). Es par. *Forma :* cuadrangular, ancho y grueso en su parte superior. *Situación :* en el lado externo de la laringe, cubierto en parte por la glándula tiroides, así como por los músculos esternotiroideo y esternohioideo. Entre los músculos de ambos lados queda libre, en la parte media, una zona triangular, con la base dirigida hacia arriba, en la cual es visible el ligamento cricotiroideo. *Origen :* borde inferior y cara interna de la lámina del cartílago tiroides, hasta el vértice del cuerno cricoideo. *Inserción :* cara externa del arco del cricoides. Los haces convergen en forma de abanico, siguiendo los anteriores *(pars recta)* una dirección más vertical, y los dorsales *(pars obliqua)*, un trayecto oblicuo hacia delante y abajo ; ambas porciones se encuentran a menudo claramente separadas. En su parte posterior, el cricotiroideo está cubierto ordinariamente por la porción cricofaríngea del músculo constrictor inferior, con el cual se conexiona. *Acción :* actuando los de ambos lados elevan el arco cricoideo, mueven hacia atrás el borde superior de la lámina del cricoides y los cartílagos aritenoides, y distienden los ligamentos vocales. *Inervación :* ramo externo del nervio laríngeo superior.

M. cricoaritenoideo posterior *(m. cricoarytaenoideus dorsalis)* (v. figs. 680, 739 y 740). Es par. *Forma :* triangular. *Situación :* en la cara dorsal de la lámina del cartílago cricoides, inmediatamente cubierto en su cara posterior por la mucosa de la faringe. *Origen :* porción inferointerna de la cara dorsal de la lámina del cartílago cricoides. *Inserción :* sus haces convergen hacia arriba y afuera, terminando en la cara dorsal y en el vértice de la apófisis muscular del cartílago aritenoides ; los haces externos siguen un trayecto casi vertical y los haces superiores son casi transversales. *Acción :* al tirar de la apófisis muscular hacia atrás y abajo, hace girar los aritenoides de tal manera que la apófisis vocal se desplaza hacia fuera y algo hacia arriba (la glotis se abre), quedando el ligamento vocal algo distendido. *Inervación :* ramo posterior del nervio laríngeo inferior.

M. cricoaritenoideo lateral *(m. cricoarytaenoideus lateralis)*. Es par. *Forma :* triangular. *Situación :* en la pared lateral de la laringe, encima del cono elástico, cubierto por la lámina del cartílago tiroides, la glándula tiroides, los músculos esternotiroideo, tirohioideo, esternohioideo, omohioideo y porción tirofaríngea del músculo constrictor inferior. *Origen :* borde superior y cara externa del arco del cricoides, así como el cono elástico. *Inserción :* sus haces, convergentes hacia atrás y arriba, se dirigen a la cara anterior de la apófisis muscular del aritenoides. Con mucha frecuencia este músculo se confunde con la porción lateral del músculo



740. Laringe con sus músculos,
vistos por el lado dorsal



741. Corte transversal de la laringe,
dado a nivel de las cuerdas vocales, visto desde arriba

tiroaritenoideo. *Acción :* tira de la apófisis muscular hacia delante y abajo, de tal manera que la apófisis vocal se desplaza hacia dentro y un poco hacia abajo (la glotis se estrecha). *Inervación :* ramo anterior del nervio laríngeo inferior.

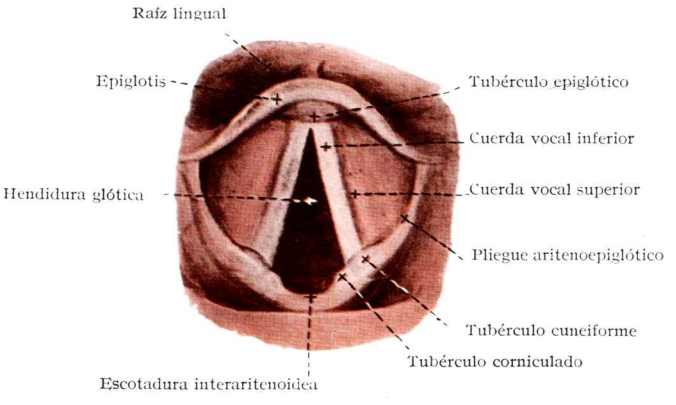
Se agrupan bajo el nombre de **músculo tiroaritenoideo** *(m. thyreoarytaenoideus)* (véase figs. 739, 741, 745 y 746) todos los haces musculares que, a cada lado, se extienden desde el cartílago tiroides hasta los aritenoides. *Situación :* en el interior de la pared de la laringe, entre la lámina del cartílago tiroides y la membrana elástica de la laringe, especialmente el cono elástico. *Origen :* en la parte inferior de la cara interna del cartílago tiroides. *Inserción :* sus fibras se extienden hacia atrás y en parte hacia arriba. Las externas se agrupan formando un haz delgado *(pars lateralis)*, que corre por el lado externo del ventrículo laríngeo hasta el borde externo del aritenoides ; algunos fascículos se continúan directamente con los del músculo aritenoideo ; los haces superiores varían mucho en su conformación. En casos aislados algunas de sus fibras irradian en la cuerda vocal superior. El haz inferointerno *(pars vocalis = m. vocalis)* es robusto, de forma prismática triangular y constituye la masa principal de la cuerda vocal ; su cara interna se relaciona con el ligamento vocal y con el cono elástico ; su cara superior está directamente en contacto con la mucosa del ventrículo laríngeo ; sus fibras corren paralelamente hacia atrás en dirección a la apófisis vocal y la *fovea oblonga* del aritenoides. Las dos porciones del músculo pueden tan sólo separarse artificialmente. *Acción :* al tirar hacia delante del cartílago aritenoides, produce la rotación del mismo, en tal forma, que la apófisis vocal se desplaza hacia dentro y algo hacia abajo (la glotis se estrecha) y el ligamento vocal se relaja ligeramente. *Inervación :* ramo anterior del nervio laríngeo inferior.

M. tiroepiglótico *(m. thyreoepiglotticus)* (v. fig. 739). Es par, muy variable. *Forma :* oblongo y delgado. *Situación :* en la pared lateral de la laringe ; limita, en su parte inferior, directamente con la porción lateral del músculo tiroaritenoideo ; su cara interna descansa sobre el apéndice del ventrículo laríngeo, hacia abajo y sobre la membrana elástica de la laringe, hacia arriba ; lateralmente se halla cubierto por la lámina del cartílago tiroides y por los músculos esternotiroideo y esternohioideo. *Origen :* cara interna de la lámina del cartílago tiroides, junto a la porción lateral del músculo tiroaritenoideo. *Inserción :* los haces corren, siguiendo un trayecto arciforme, hacia arriba y atrás, dirigiéndose en parte al borde del pliegue aritenoepiglótico y en parte al borde de la epiglotis, entrecruzados con el músculo aritenoepiglótico. *Acción :* ensancha la entrada y el vestíbulo de la laringe. *Inervación :* ramo anterior del nervio laríngeo inferior.

M. aritenoideo *(m. arytaenoideus)* (v. figs. 739-741 y 744). Es impar. *Situación :* en la pared dorsal de la laringe; su cara anterior se apoya en la pared dorsal cóncava del aritenoides y se halla recubierta por la mucosa laríngea ; su cara posterior está revestida por la mucosa de la porción laríngea de la faringe. Llega inferiormente hasta la lámina del cartílago cricoides y hacia arriba no llega a alcanzar el vértice del aritenoides. El músculo consta de una parte superficial delgada y formada por haces oblicuos *(pars obliqua)* que, entrecruzándose, se extienden entre la apófisis muscular de un aritenoides y el vértice del del otro lado ; se mezclan en parte con fibras que, originadas en el aritenoides *(m. aryepiglotticus)*, siguen un trayecto arciforme hacia delante y arriba y pueden llegar hasta el borde lateral de la epiglotis ; en su parte superior se conexionan con haces del músculo estilofaríngeo. Tiene, además, una parte profunda, gruesa, cuadrangular y formada por haces transversales *(pars transversa)*, la cual ocupa la superficie posterior excavada del aritenoides, fijándose bilateralmente en la apófisis muscular y en el borde externo del citado cartílago. *Acción :* desplaza las apófisis musculares del aritenoides hacia atrás y arriba y de esta forma aproxima y eleva ligeramente las apófisis vocales (la glotis se estrecha) y distiende algo los ligamentos vocales ; la entrada y el vestíbulo de la laringe se estrechan. *Inervación :* nervio laríngeo inferior.

Cavidad laríngea *(cavum laryngis)* (v. figs. 741-746).

La cavidad de la laringe es esencialmente más pequeña que su perímetro externo. Anteriormente está limitada (v. fig. 744) por la cara posterior de la epiglotis, por el ligamento tiroepiglótico, por el ángulo del cartílago tiroides, por el ligamento cricotiroideo y por el arco del cartílago cricoides. La pared externa o lateral (v. figs. 744 y 745) la forman a cada lado la cara interna de la membrana elástica de la laringe (incluso el cono elástico) con los cartílagos cuneiformes y corniculados, el cartílago aritenoides y el arco del cartílago cricoides. La pared dorsal (v. fig. 744) se halla limitada por la cara anterior del músculo aritenoideo y por la lámina del cartílago cricoides. Las citadas paredes están, en su totalidad, revestidas directamente por la mucosa laríngea *(tunica mucosa laryngis)*, que a nivel de la epiglotis se conexiona con la mucosa de la lengua. En el borde superior de la membrana elástica la mucosa se continúa con la que recubre la faringe y forma un pliegue denominado aritenoepiglótico *(plica aryepiglottica)* (v. figs. 742-744), el cual desde el borde lateral de la epiglotis sigue un trayecto hacia dentro, abajo y atrás, extendiéndose hasta el vértice del aritenoides. Este pliegue presenta en la proximidad de su extremidad dorsal dos pequeños tubérculos, uno anterior *(tuberculum cuneiforme)* y otro dorsal *(tuberculum corniculatum)*, que están producidos por los cartílagos correspondientes. La pared anterior es ancha en su parte superior (v. fig. 745), se estrecha fuertemente en la parte media y vuelve de nuevo a aumentar en la parte inferior ; aproximadamente sobre su parte media puede reconocerse un pequeño tubérculo transversal *(tuberculum epiglottidis)* (v. figs. 742 y 743), el cual recubre al pecíolo de



742. Imagen endoscópica de la laringe,

en inspiración (según M. Schmidt)

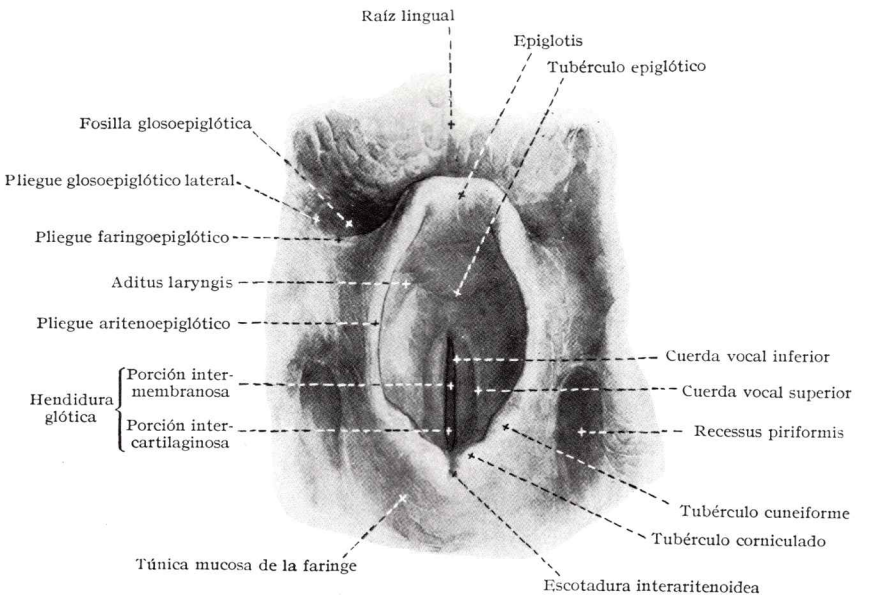
la epiglotis y al ligamento tiroepiglótico. La cara externa (v. fig. 744) presenta en su parte superior una eminencia, extendida oblicuamente hacia abajo y adelante a partir del tubérculo cuneiforme, eminencia que está formada por el cartílago cuneiforme y glándulas laríngeas. Inmediatamente por debajo de ésta se extienden dos pliegues separados por un profundo surco y orientados en dirección sagital; los pliegues se denominan cuerdas vocales, superior e inferior *(plica ventricularis* y *plica vocalis)* y el surco es el ventrículo laríngeo *(ventriculus laryngis)* (v. figs. 742-746).

El pliegue superior o **cuerda vocal superior** *(plica ventricularis)* ofrece un borde libre abultado; su cara inferior es ancha y forma la pared superior del ventrículo laríngeo; se extiende desde la cara dorsal del ángulo del cartílago tiroides hasta el borde interno de la fosa triangular del aritenoides. En su interior se aloja la parte inferior de la membrana elástica de la laringe y, además, haces musculares aislados y glándulas laríngeas.

El pliegue inferior *(plica vocalis)* es el borde libre, agudo, de una elevación prismática triangular, la **cuerda vocal inferior** *(labium vocale)*, cuya cara superior libre es plana o ligeramente cóncava y forma la pared inferior del ventrículo laríngeo; su cara interna está, al mismo tiempo, dirigida algo hacia abajo. En el interior de la cuerda vocal se encuentra la parte superior del cono elástico, el ligamento vocal y el músculo vocal. La cuerda vocal inferior sobresale hacia dentro más que la superior. Presenta un borde libre bastante agudo, que tiene las mismas inserciones que el ligamento vocal; en la proximidad de su extremidad anterior transparenta el cartílago sesamoideo, dando lugar a una mancha amarillenta *(macula flava)*. El sistema formado por las dos cuerdas vocales inferiores se denomina glotis *(glottis)*.

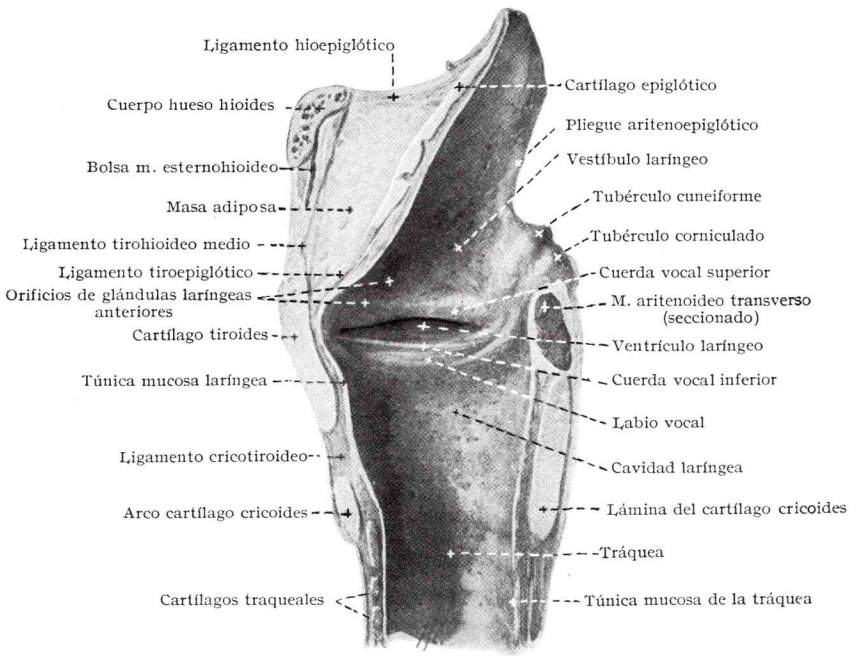
El **ventrículo laríngeo** *(ventriculus laryngis)* es un espacio alargado, en forma de hendidura, situado entre las cuerdas vocales superior e inferior y que se extiende hacia fuera, alcanzando la máxima profundidad en su parte media. De su mitad anterior se desprende, por lo general, una prolongación muy variable, que se dirige verticalmente hacia arriba y se denomina apéndice del ventrículo laríngeo *(appendix ventriculi laryngis)*; este apéndice, que tiene forma de fondo de saco ciego, se extiende entre la cuerda vocal superior por un lado y la porción lateral del músculo tiroaritenoideo y de la lámina del cartílago tiroides por otro (v. fig. 739), terminando generalmente por debajo del borde superior de este último; su borde anterior limita con la epiglotis, y sus paredes presentan pliegues mucosos. Sólo en raras ocasiones el apéndice falta y no es tampoco frecuente que esté aumentado de tamaño. En el recién nacido es más grande que en el adulto.

La abertura superior de la laringe *(aditus laryngis)* (v. figs. 742 y 743) mira hacia atrás y arriba y es triangular con los ángulos redondeados; está limitada por la cara dorsal de la epiglotis y por los dos pliegues aritenoepiglóticos convergentes hacia atrás; entre los cartílagos corniculados existe una pequeña escotadura, escotadura interaritenoidea *(incisura interarytaenoidea)*, que se extiende en un corto trayecto hacia abajo. La porción superior de la cavidad laríngea o vestíbulo *(vestibulum laryngis)* (v. figs. 743-745) es aproximadamente oval y más alta en su parte anterior que en la posterior, estrechándose en sentido descendente hasta terminar en la hendidura formada entre las dos cuerdas vocales superiores, hendidura que se denomina *rima vestibuli*. Por debajo de ésta (a la altura del cuerpo de la 5.ª vértebra cervical) se encuentra, entre las dos cuerdas vocales inferiores, la hendidura glótica *(rima glottidis)* (v. figs. 741, 742, 743 y 745), que en el cadáver tiene forma de lanceta y es en el individuo vivo muy variable. En ella se distinguen una parte anterior, alargada y situada entre los dos pliegues vocales, porción intermembranosa *(pars intermembranacea)*, y una



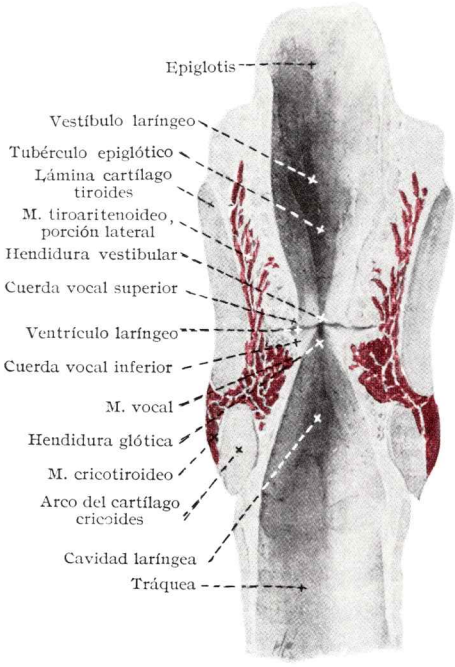
743. Cavidad laríngea,

vista desde arriba



744. Corte medio sagital de la laringe,

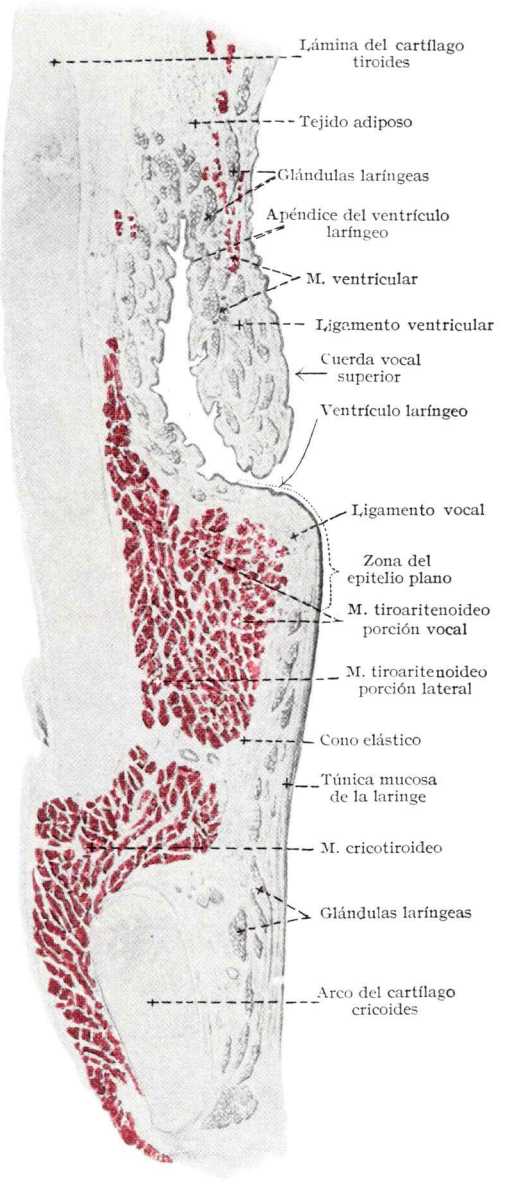
mitad derecha, vista por la izquierda



745. Corte frontal de la laringe,

mitad ventral, vista dorsamente

(El corte pasa por la porción dorsal de las cuerdas vocales)



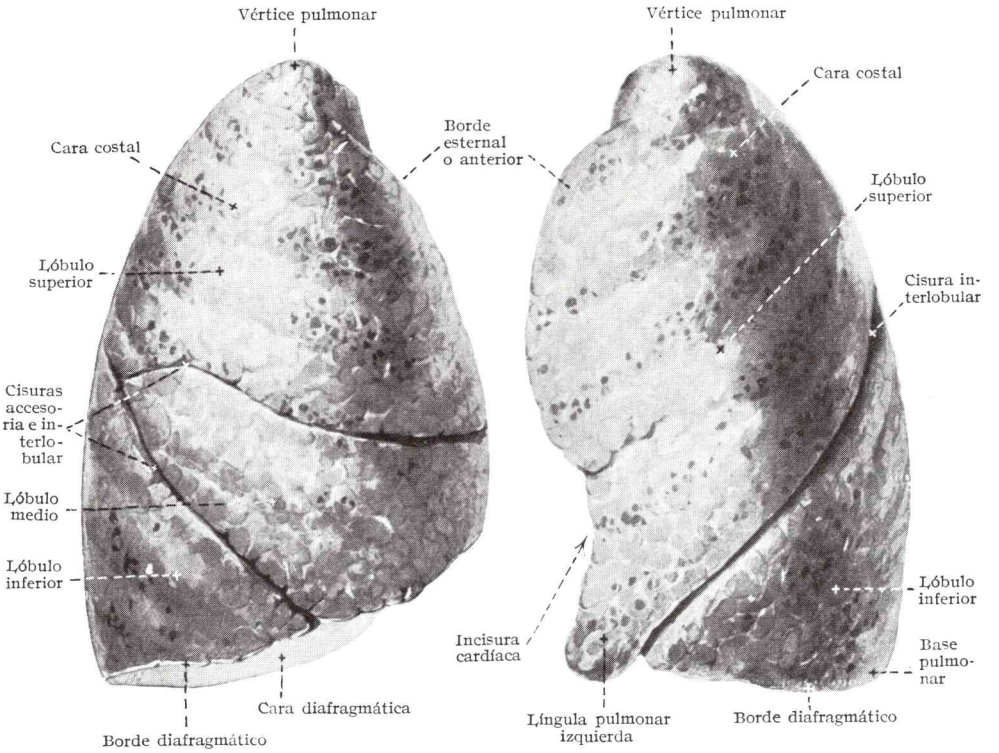
746. Corte frontal,

pasando por la porción ventral de la laringe

Aumento: 5 × 1

parte posterior, corta, limitada lateralmente por las caras internas de los aritenoides y dorsalmente por la cara anterior de la porción transversa del músculo aritenoideo, porción intercartilaginosa *(pars intercartilaginea)*. El espacio situado inmediatamente debajo de la glotis es oval en cortes transversales, y la zona de tránsito con la tráquea es redonda.

La mucosa de la laringe *(tunica mucosa laryngis)* es de color rojizo y blanco a nivel de las cuerdas vocales inferiores; en las zonas correspondientes a la cara dorsal de la epiglotis y a las cuerdas vocales superiores e inferiores, la mucosa está fuertemente adherida, en tanto que en el resto de su extensión sus conexiones son mucho más laxas. Contiene nódulos linfáticos *(lymphonoduli laryngici)* en la cara posterior de la epiglotis y en el ventrículo y, además, numerosas glándulas *(glandulae laryngicae)*. Éstas se encuentran formando grandes grupos en las superficies anterior y posterior de la epiglotis (v. fig. 744); abundan también las glándulas alrededor de los cartílagos cuneiformes, en la fosa triangular del aritenoides, en el ventrículo de la laringe y por delante y detrás de los músculos aritenoideos. Las glándulas faltan completamente en las cuerdas vocales inferiores.

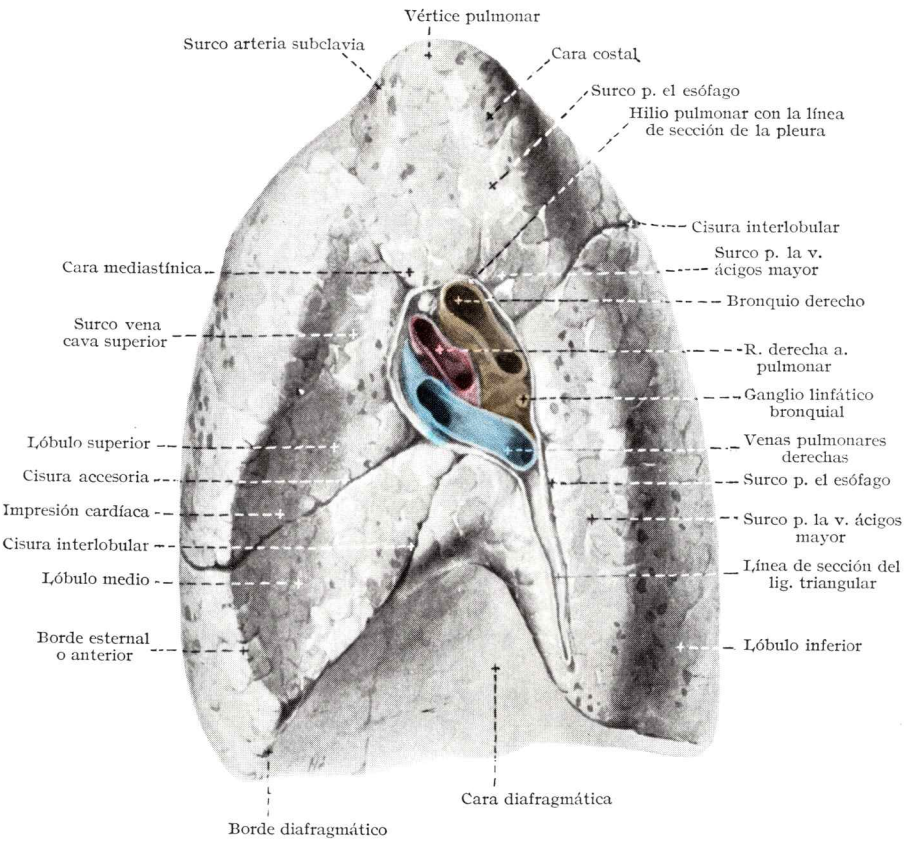


747. Pulmón derecho, 748. Pulmón izquierdo,

vistos ventrolateralmente

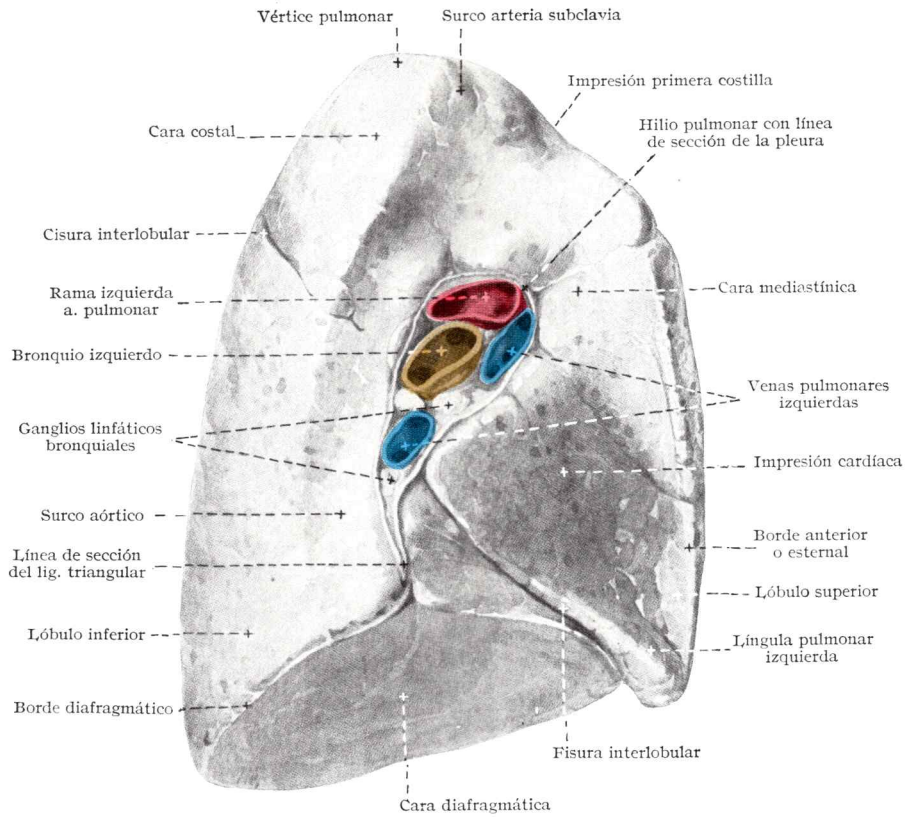
La **tráquea** *(trachea)* (v. figs. 426, 635, 639, 684, 685, 736, 737, 744, 753, 758 y 760) es un tubo cilíndrico y elástico. Comienza, como prolongación de la laringe, a nivel de la 7.ª vértebra cervical, se dirige hacia abajo y algo hacia atrás y se divide *(bifurcatio tracheae)* al llegar a la altura del cuerpo de la 4.ª ó 5.ª vértebra torácica en los dos bronquios *(bronchi)*; está situada en la línea media, de la que se desvía, en su parte inferior, ligeramente hacia la derecha, y durante su trayecto se separa de la superficie anterior del cuerpo. Su pared dorsal limita con el esófago. Por delante está cubierta, en el cuello, por el istmo de la glándula tiroides y por las venas tiroideas medias, y en la cavidad torácica por el tronco braquiocefálico, la arteria carótida primitiva izquierda, el cayado aórtico, el tronco venoso braquiocefálico izquierdo y el timo. Sus caras laterales se relacionan, en el cuello, con los lóbulos laterales de la glándula tiroides y con los nervios recurrentes, y en la cavidad torácica, a la derecha, con el nervio vago, la vena ácigos mayor y la pleura mediastínica, y, a la izquierda, con el nervio recurrente izquierdo y con el cayado aórtico. Está rodeada por tejido conjuntivo laxo que contiene, especialmente en el lado anterior, numerosos ganglios linfáticos traqueales *(lymphonodi tracheales)*; regularmente se encuentra un grupo considerable de ganglios linfáticos junto al ángulo de división, ganglios intertraqueobronquiales superiores e inferiores *(lymphonodi tracheobronchales craniales et caudales)*. La tráquea, en sección transversal, tiene una forma redondeada con su pared posterior plana. La luz de la tráquea aumenta desde su origen hasta la parte media y vuelve a disminuir a partir de este sitio.

La pared traqueal contiene de 16 a 20 láminas de cartílago hialino, incurvadas en forma de herradura, abiertas en su parte dorsal, que se denominan anillos o cartílagos traqueales *(cartilagines tracheales)*. Estan á menudo separados, pero pueden también unirse con los cartílagos vecinos. Los cartílagos traqueales están conexionados entre sí mediante una recia membrana formada principalmente por haces longitudinales elásticos y colágenos, que se continúan con los del pericondrio y con una delgada capa, de la misma naturaleza, existente en la pared posterior. La pared posterior o dorsal, pared membranosa *(paries membranaceus)*, está formada, además, por una capa interna de tejido muscular liso *(tunica muscularis)*, cuyos haces se extienden especialmente entre los extremos de los cartílagos. La mucosa *(tunica mucosa)* es de color pálido y, especialmente en la zona que recubre la pared dorsal, forma pliegues alargados; descansa sobre una capa de tejido conjuntivo, en la cual se encuentran numerosas glándulas (no representadas), especialmente en las paredes ventral y dorsal; en la parte posterior, las glándulas de mayor tamaño se encuentran entre las fibras musculares y por detrás de ellas.



749. Pulmón derecho, visto por el lado medial o interno

Los **pulmones** (v. figs. 747, 748, 749, 750, 756, 757, 760 y 761) son órganos pares y aproximadamente cónicos, que ocupan exactamente las dos mitades laterales de la caja torácica ; se conexionan con las dos ramas de la tráquea y alojan en su interior las divisiones terminales de los bronquios. Su superficie se halla recubierta por la pleura pulmonar. En los recién nacidos ofrecen un color rosado pálido ; más tarde se cambia en gris rojizo o en azul rojizo, con manchas azules y negras. Cada pulmón presenta en su parte superior un vértice redondeado *(apex pulmonis)* y en su parte inferior una ancha base *(basis pulmonis)* que está dirigida hacia abajo y adentro, es fuertemente cóncava y, apoyándose sobre el diafragma, forma la cara diafragmática *(facies diaphragmatica)*. La cara costal *(facies costalis)* es fuertemente convexa, mira hacia delante, afuera y atrás y limita con las costillas ; presenta rodetes ligeramente salientes, que corresponden a los espacios intercostales ; entre el vértice y el origen del borde anterior del pulmón, esta cara ofrece una ancha impresión *(impressio costae primae)* producida por la primera costilla. La cara costal y la cara diafragmática forman un borde agudo, denominado borde diafragmático *(margo diaphragmaticus)*. La cara interna o mediastínica *(facies mediastinalis)* ocupa una posición aproximadamente sagital y está en relación con el pericardio y con la pleura mediastínica ; al confluir con la cara costal forma, en la parte anterior, un borde agudo, denominado borde anterior o esternal *(margo sternalis)* y en la parte posterior o dorsal, un borde romo ; con la cara diafragmática forma una parte del citado borde diafragmático. La cara mediastínica presenta una fosa en forma de maza, hilio pulmonar *(hilus pulmonis)*, situada más cerca del borde posterior que del anterior, a nivel de la cual los bronquios, los vasos y los nervios abordan o abandonan el pulmón y en la que se alojan, además, algunos ganglios linfáticos *(lymphonodi bronchales)*. El conjunto de formaciones que confluyen en el hilio se hallan rodeadas por una hoja pleural común y se agrupan bajo el nombre de pedículo o raíz pulmonar *(radix pulmonis)* (v. figs. 749, 750 y 761). En el pulmón izquierdo, por detrás del hilio, existe un profundo y ancho surco para la aorta torácica *(sulcus aorticus)*, y en el pulmón derecho se encuentra en el mismo sitio otra depresión mucho menos marcada que, naciendo a nivel de la base, se dirige verticalmente hacia el vértice y se dobla después hacia delante, depresión que está producida por la vena



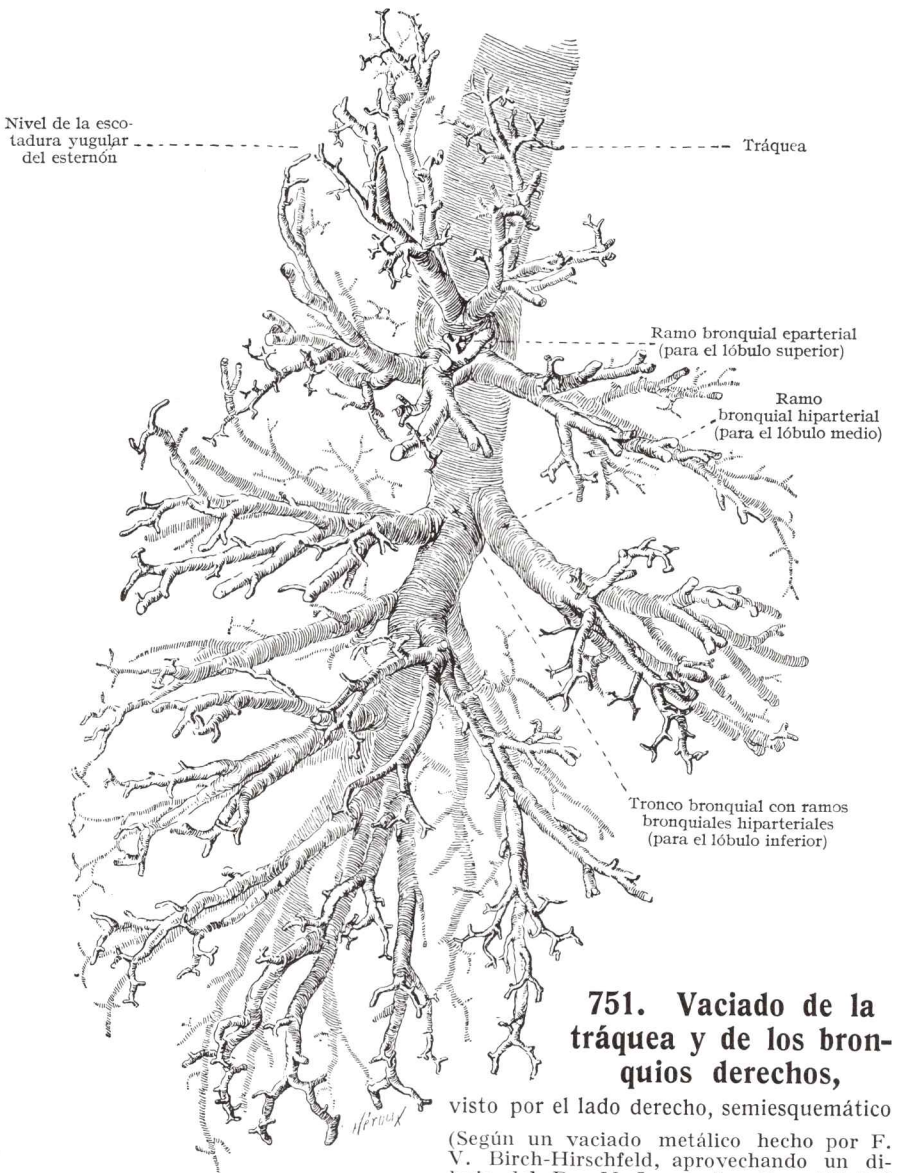
750. Pulmón izquierdo, visto por el lado medial o interno

ácigos mayor ; en el pulmón derecho se observa, además, otro surco, situado por delante del anteriormente citado, que se prolonga en el lóbulo superior y que está producido por el esófago. En la vertiente anterointerna de ambos vértices pulmonares puede reconocerse otro canal para la arteria subclavia *(sulcus arteriae subclaviae)*. Por delante y por debajo del hilio se encuentra en los dos pulmones una fosa (más profunda en el izquierdo) producida por el corazón *(impressio cardiaca)*; en el lado derecho esta fosa se continúa directamente con un surco para la vena cava superior *(sulcus venae cavae cranialis)*.

En los dos pulmones existe una gran cisura, denominada interlobular *(fissura interlobaris)*, que atraviesa la totalidad del tejido pulmonar, llegando casi hasta el hilio (v. figs. 749, 750 y 761), y que sigue un trayecto oblicuo desde atrás y arriba hacia delante y abajo ; divide al pulmón en un lóbulo superior *(lobus ventrocranialis)*, pequeño, y otro inferior *(lobus dorsocaudalis)*, de mayor tamaño. El trayecto de la cisura ofrece múltiples variaciones ; en general, comienza en la parte inferior del vértice, entre las apófisis espinosas de las 2.ª y 3.ª vértebras dorsales, se extiende hacia abajo y adelante (en el lado izquierdo algo menos oblicuo que en el derecho) y alcanza el borde diafragmático, aproximadamente en la región de la línea mamilar. En el pulmón derecho se encuentra una segunda cisura *(fissura accessoria pulmonis dextri)* de igual profundidad, que nace de la primera en la región de la línea axilar, a la altura del 4.° espacio intercostal y, siguiendo un trayecto aproximadamente horizontal, termina en el borde anterior a nivel de la 4.ª costilla ; la cisura accesoria delimita con la principal el lóbulo medio *(lobus medius)*. El borde anterior del pulmón izquierdo muestra en su parte inferior una profunda escotadura *(incisura cardiaca)* ; la estrecha porción del lóbulo superior que por debajo de esta escotadura sobresale hacia delante, se denomina *lingula pulmonis sinistri*. Las superficies de contacto entre los diversos lóbulos pulmonares se designan con el nombre de *facies contactus loborum*.

El pulmón derecho es algo mayor que el izquierdo, así como más corto y más ancho ; la relación entre los volúmenes de los pulmones derecho e izquierdo es en el hombre de 10 : 9 y en la mujer 8 : 7.

Situación de los pulmones. El vértice pulmonar llega hasta la parte anterior del cuello de la 1.ª costilla (v. figs. 757 hasta 759) ; en el lado derecho está situado algo más arriba y adelante que en el izquierdo y alcanza, en la posición vertical ordinaria, una altura de 1-3 cm.

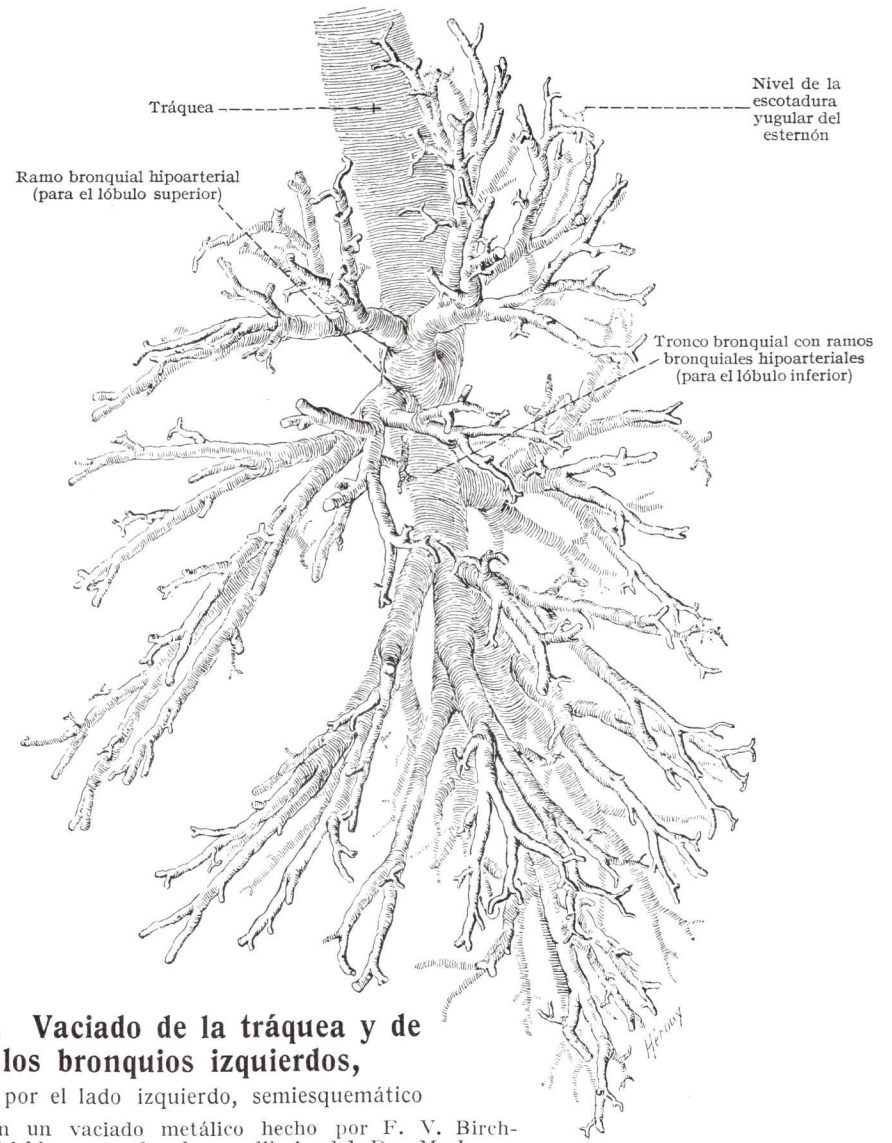


751. Vaciado de la tráquea y de los bronquios derechos,

visto por el lado derecho, semiesquemático

(Según un vaciado metálico hecho por F. V. Birch-Hirschfeld, aprovechando un dibujo del Dr. M. Lange. Las figs. 751-753 representan la misma preparación)

por encima de la extremidad interna o esternal de la clavícula. La parte anterior del borde diafragmático se extiende, estando el pulmón en posición respiratoria intermedia, a lo largo del borde inferior de la 6.ª costilla, corta al borde superior de la 7.ª a nivel de la línea mamilar, cruza en la línea axilar la 8.ª costilla y en la línea escapular las 9.ª y 10.ª, llegando a la columna vertebral a la altura de la apófisis espinosa de la 11.ª vértebra dorsal; sigue, por consiguiente, un trayecto bastante horizontal hacia fuera y atrás. El borde esternal o anterior comienza en su parte superior, simétricamente en ambos lados, por detrás de la articulación esternoclavicular; en el lado derecho se extiende desde el citado sitio hacia el borde inferior de la inserción del 6.° cartílago costal, formando un arco ligeramente convexo, y sobrepasa ligeramente el plano medio; en el lado izquierdo se dirige primero hasta el 4.° cartílago costal y al llegar a la escotadura cardíaca se inclina primero hacia fuera, después hacia abajo y finalmente otra vez hacia dentro.



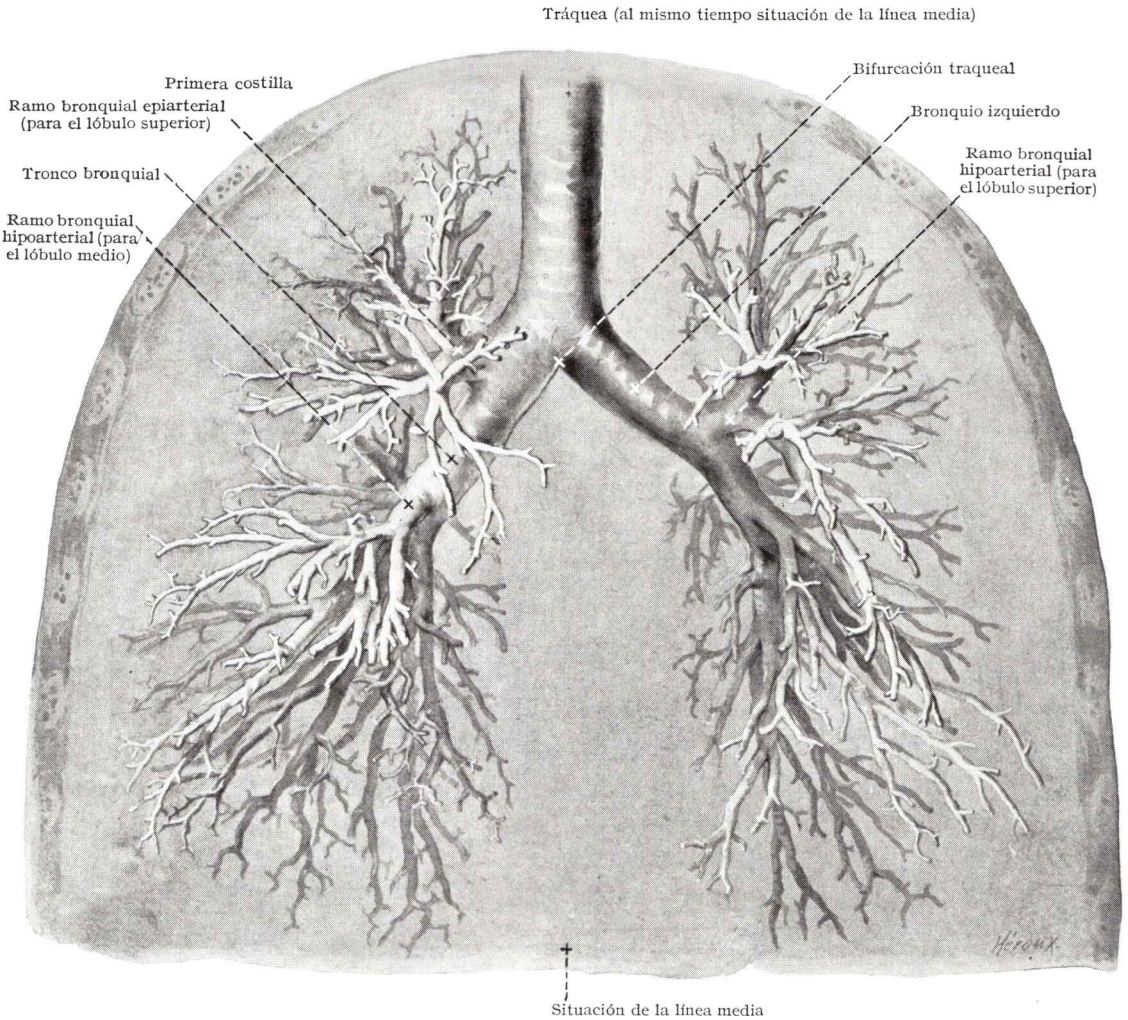
752. Vaciado de la tráquea y de los bronquios izquierdos,

visto por el lado izquierdo, semiesquemático

(Según un vaciado metálico hecho por F. V. Birch-Hirschfeld, aprovechando un dibujo del Dr. M. Lange. Las figs. 751-753 representan la misma preparación)

Los dos **bronquios,** derecho e izquierdo *(bronchus dexter* y *bronchus sinister)* (v. figs. 685, 751, 752 y 753), se extienden desde la bifurcación de la tráquea, que ordinariamente forma un ángulo algo menor de 90°, hacia abajo y afuera, en dirección al hilio pulmonar. En el lado derecho, la porción bronquial desprovista de ramas es menos oblicua y algo más corta que en el lado izquierdo. La estructura de los bronquios es igual que la de la tráquea; el bronquio derecho tiene de 6 a 8 anillos cartilaginosos abiertos hacia atrás, y el bronquio izquierdo posee de 9 a 12 formaciones semejantes; existen, además, abundantes glándulas salivares *(glandulae bronchales)* y folículos linfáticos aislados *(lymphonoduli bronchales).*

Situación de los bronquios (v. figs. 685, 749, 750, 758 y 759). La rama correspondiente de la arteria pulmonar al dirigirse hacia el hilio corre, a cada lado, por delante del bronquio; a nivel del hilio se sitúa en el lado ánterosuperior del bronquio y después de rodearlo se inclina hacia fuera para situarse, ya en el pulmón, a lo largo de su cara dorsal. Las venas pulmonares al abandonar el hilio ocupan el lado ánteroinferior del bronquio. La arteria bronquial

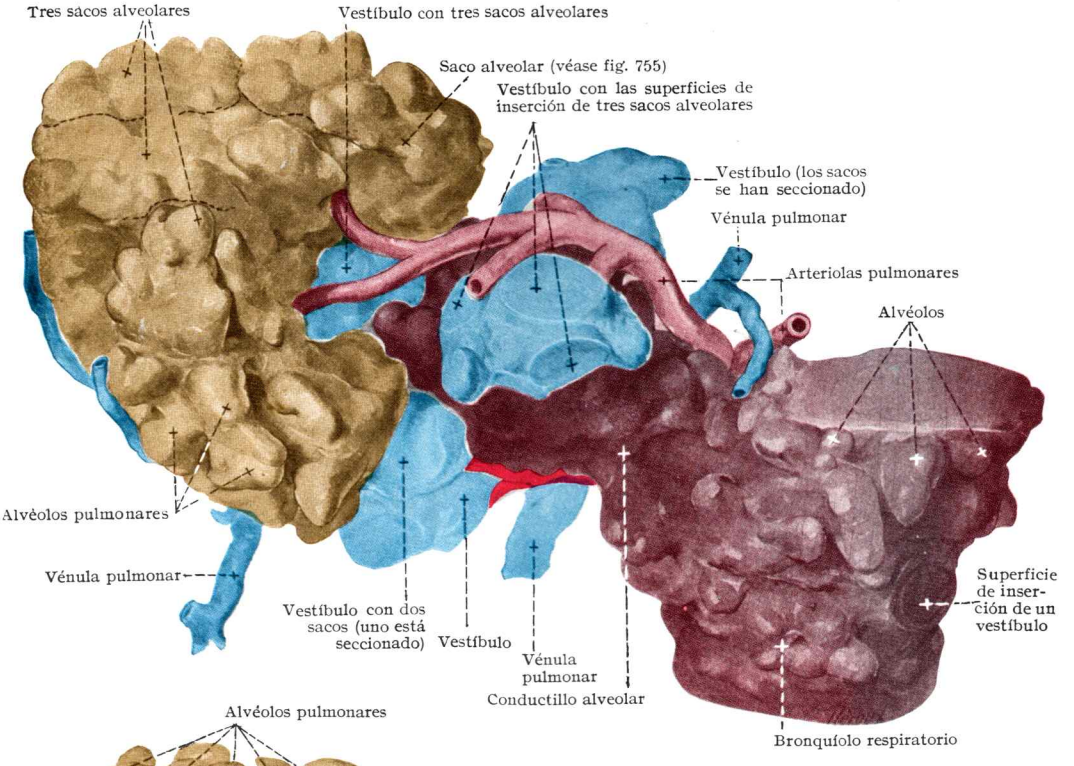


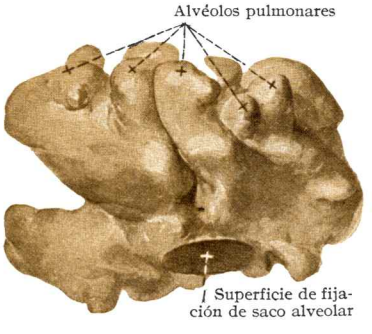
753. Vaciado de la tráquea y sus ramas, visto por delante

(Según un vaciado metálico hecho por F. V. Birch-Hirschfeld, aprovechando un dibujo del Dr. M. Lange. Las figs. 751-753 representan la misma preparación)

está situada, en el hilio, en la cara posterior del bronquio. Por la porción posterosuperior del bronquio derecho corre la vena ácigos mayor y por la misma región del izquierdo la aorta torácica. Ambos bronquios se relacionan dorsalmente con el nervio vago.

Ramificación de los bronquios (v. figs. 685, 751, 752 y 753). Como prolongación de cada uno de los bronquios extrapulmonares existe un tronco bronquial, que se dirige oblicuamente hacia atrás y abajo, hasta la porción dorsal de la base pulmonar correspondiente ; el tronco izquierdo está débilmente incurvado. De estos troncos bronquiales se desprenden bronquios colaterales *(rami bronchales)*, los cuales se dirigen principalmente hacia delante y afuera ; sólo algunos de ellos se dirigen netamente hacia atrás. El primer ramo bronquial, destinado al lóbulo anterosuperior, nace en el lado derecho por encima del sitio de cruzamiento del bronquio con la rama derecha de la arteria pulmonar, y es el único ramo epiarterial; en el lado izquierdo, el primer bronquio colateral se origina por debajo del mencionado punto de entrecruzamiento y pertenece, por lo tanto, como las restantes colaterales, al grupo de los bronquios hipoarteriales. En el lóbulo medio del lado derecho se distribuye el primer bronquio colateral ventral. Los bronquios colaterales desprenden a su vez numerosas ramas, que por sucesivas divisiones van suministrando otras, cada vez más finas, denominadas bronquíolos *(bronchuli)*.





755. Saco alveolar,

separado

Aumento : 60 × 1. (Según un modelo de cera de W. S. Miller)

754. Conducto alveolar con sus ramificaciones y vasos sanguíneos,

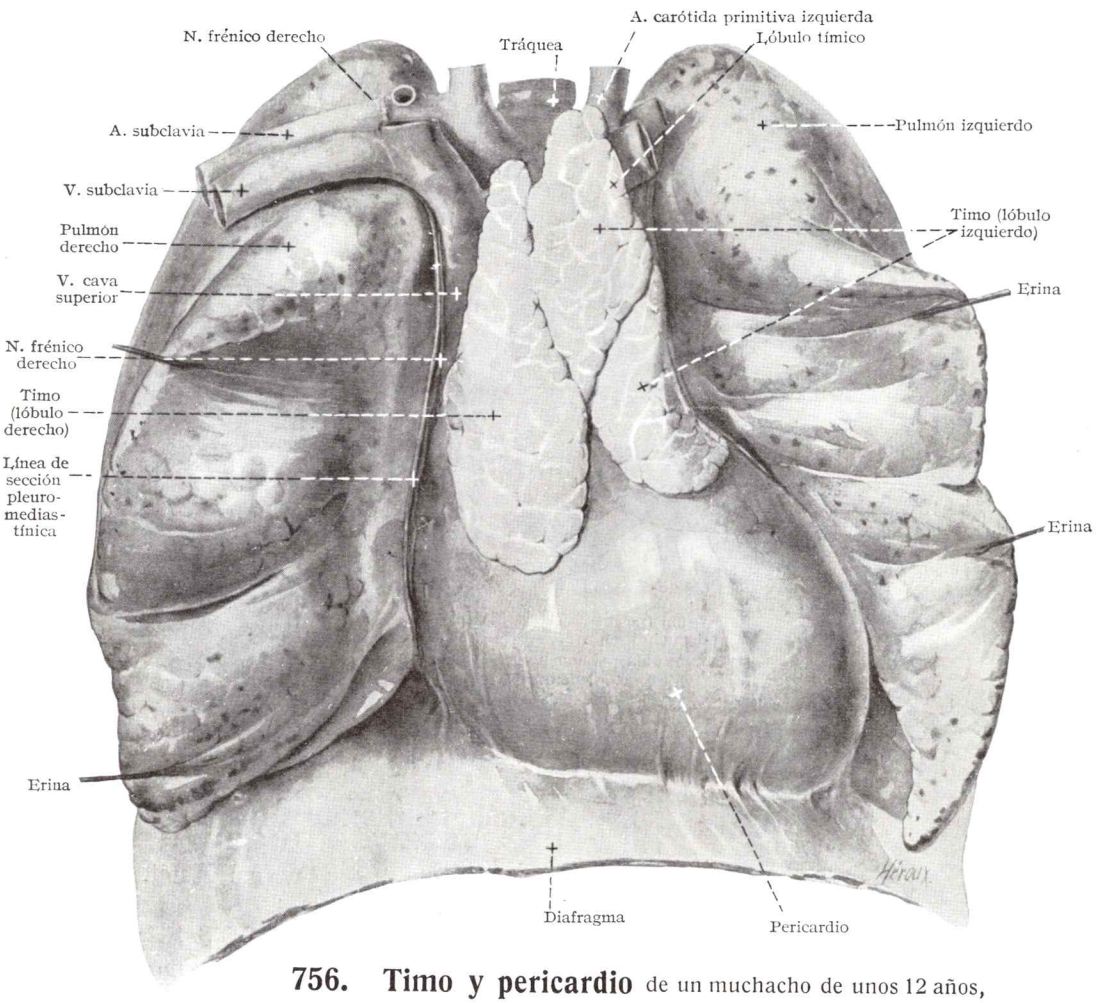
en el perro. Aumento : 60 × 1

(Según un modelo de cera de W. S. Miller)

Los troncos bronquiales y sus ramas contienen únicamente pequeñas placas cartilaginosas irregulares, distribuídas por la superficie de los mismos. Estas placas son de gran tamaño y densas en los bronquios gruesos, desapareciendo en los bronquíolos de 1 mm. de diámetro. Las de gran tamaño tienen una substancia fundamental hialina y la estructura de las más pequeñas es la del cartílago con fibras elásticas. Por dentro de la zona cartilaginosa se encuentra un estrato de fibras musculares lisas anulares y una mucosa. Las glándulas se hallan situadas en la cara externa del músculo; existen nódulos linfáticos *(lymphonoduli bronchales)* hasta en las ramas más finas.

Cada bronquíolo se divide ulteriormente en delgadas ramas *(bronchuli respiratorii)*, cuyas paredes, en vez de ser planas, poseen numerosas pequeñas dilataciones o alvéolos pulmonares *(alveoli pulmonis)*. Como ramas terminales de los bronquíolos respiratorios nacen los conductos alveolares *(ductuli alveolares)*, los cuales están rodeados de alvéolos en todos sus lados; en sus extremos terminales existen orificios que conducen a varias cavidades, sacos alveolares *(sacculi alveolares)*, cuya superficie está totalmente formada por las pequeñas evaginaciones que constituyen los alvéolos pulmonares *(alveoli pulmonis)*. El conjunto de cada conducto alveolar y sus ramificaciones forma un lobulillo pulmonar *(lobulus pulmonis)*. Los bronquíolos respiratorios y los conductillos alveolares se hallan provistos de un estrato de fibras musculares lisas circulares, que forman anillos alrededor de los orificios de entrada de los alvéolos; las paredes de los sacos alveolares y de los alvéolos no tienen fibras musculares.

Las ramas de la arteria pulmonar acompañan a los tubos repiratorios, en el interior del lobulillo, hasta el bronquíolo respiratorio y se disgregan, sobre la pared del saco alveolar, en una red de capilares. Las vénulas se reúnen en la periferia del lobulillo, reciben afluentes procedentes del sitio de división del bronquíolo y corren en su comienzo entre los lobulillos; las grandes ramas se aplican, en la proximidad del hilio, a la cara anterior de los bronquios.

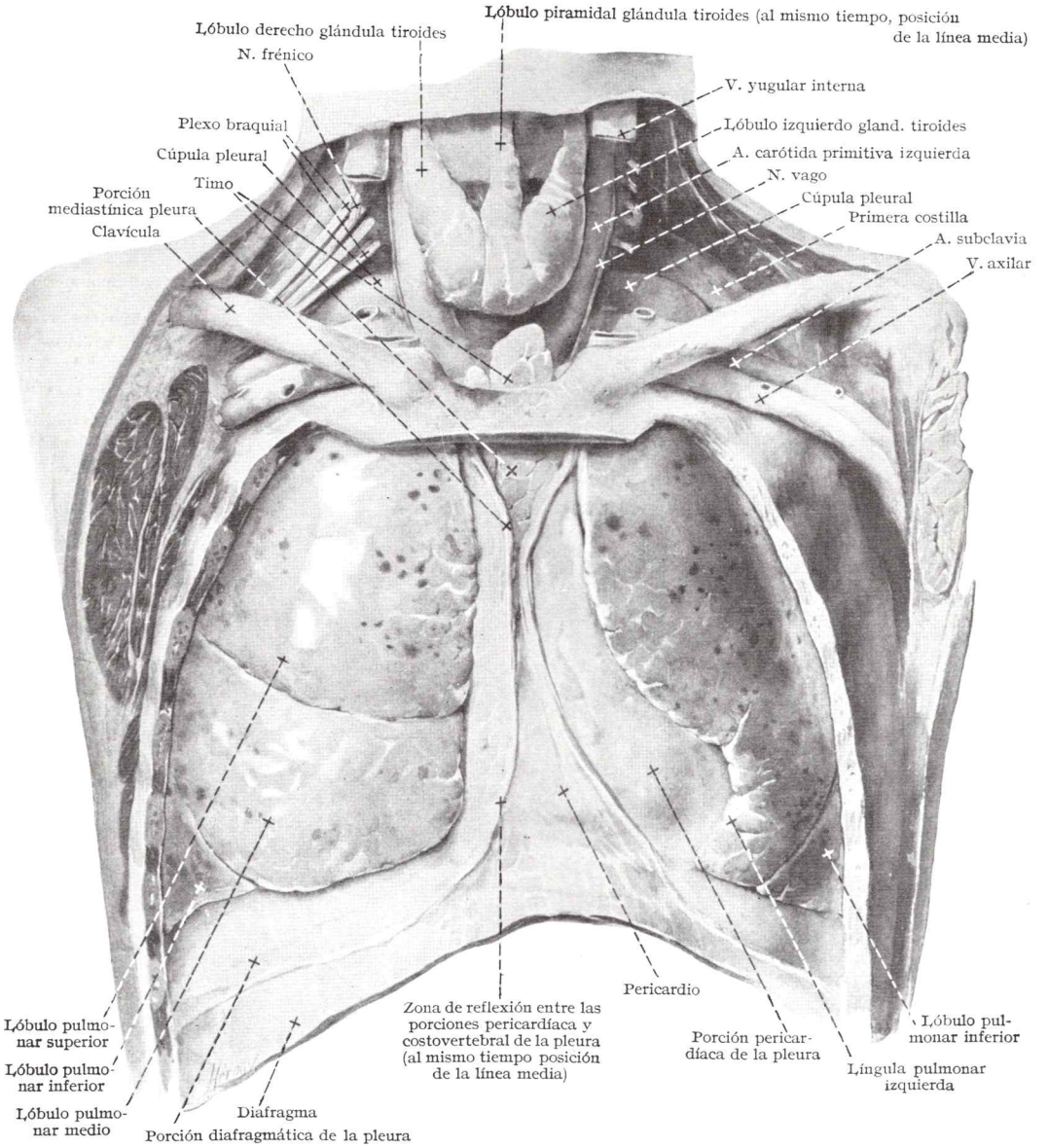


756. Timo y pericardio de un muchacho de unos 12 años, vistos por delante

(Los pulmones se han separado lateralmente mediante erinas)

El **timo** *(thymus)* se desarrolla, en forma de un órgano par, a expensas de los divertículos ventrales de las 3.ª y 4.ª bolsas faríngeas embrionarias. Desde el momento del nacimiento hasta el comienzo de la pubertad su tamaño aumenta de un modo ininterrumpido ; a partir de la pubertad, y gozando el individuo de completa salud, se atrofia lentamente. Desde los 20 ó 25 años el tejido intersticial adquiere una acusada preponderancia frente al parénquima glandular, y en la vejez ofrece las características del tejido adiposo. En la época del nacimiento, el órgano no muestra diferencia sexual alguna ; más tarde es en la mujer, por término medio, algo más ligero que en el hombre. El timo tiene color gris rojizo, su forma es oblonga, aplanada e irregular y está formado por dos lóbulos asimétricos, uno derecho y otro izquierdo *(lobus dexter* y *lobus sinister)*, unidos entre sí por tejido conjuntivo laxo. Cada lóbulo se halla constituído por la agrupación de un gran número de pequeños lobulillos *(lobuli thymi)* que se dejan separar fácilmente, pero que en su totalidad están conexionados con un gran cordón medular *(tractus centralis)*, el cual sigue en el interior del timo un trayecto retorcido y penetra en el interior de los lobulillos.

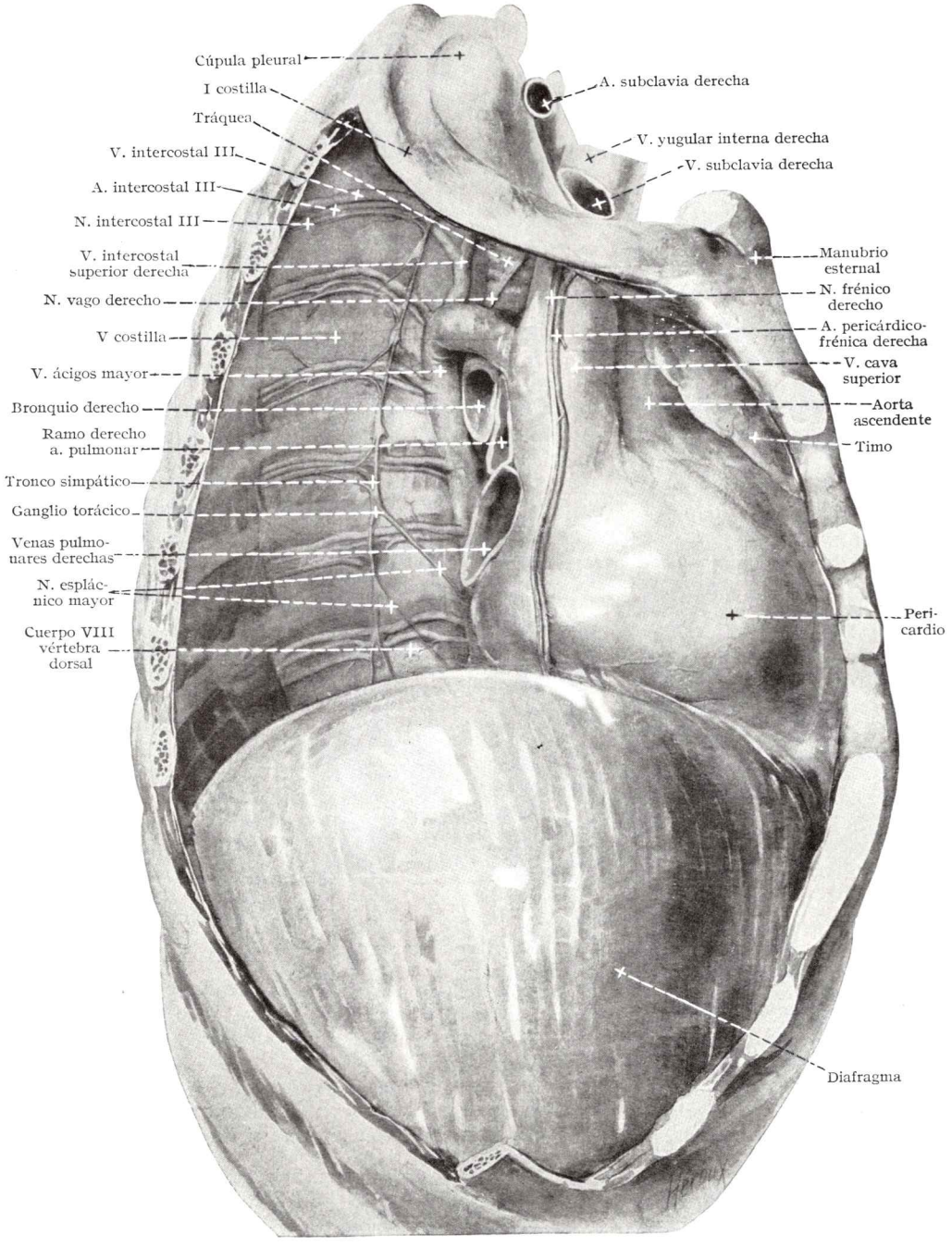
El timo está situado (v. figs. 756-759) en el mediastino anterior, por detrás del esternón ; limita dorsalmente con la parte superior del pericardio, con la vena cava superior, con los troncos venosos braquiocefálicos y con el cayado aórtico y sus ramas ; lateralmente y en parte también por delante se relaciona con la pleura mediastínica. Su extremidad superior puede llegar, pasando por detrás de los músculos esternotiroideos, hasta la glándula tiroides. Las conexiones del timo con los órganos que le rodean son laxas a nivel de su cara anterior y recias en el resto de su extensión.



757. Vísceras torácicas de un muchacho de unos 12 años, vistas por delante

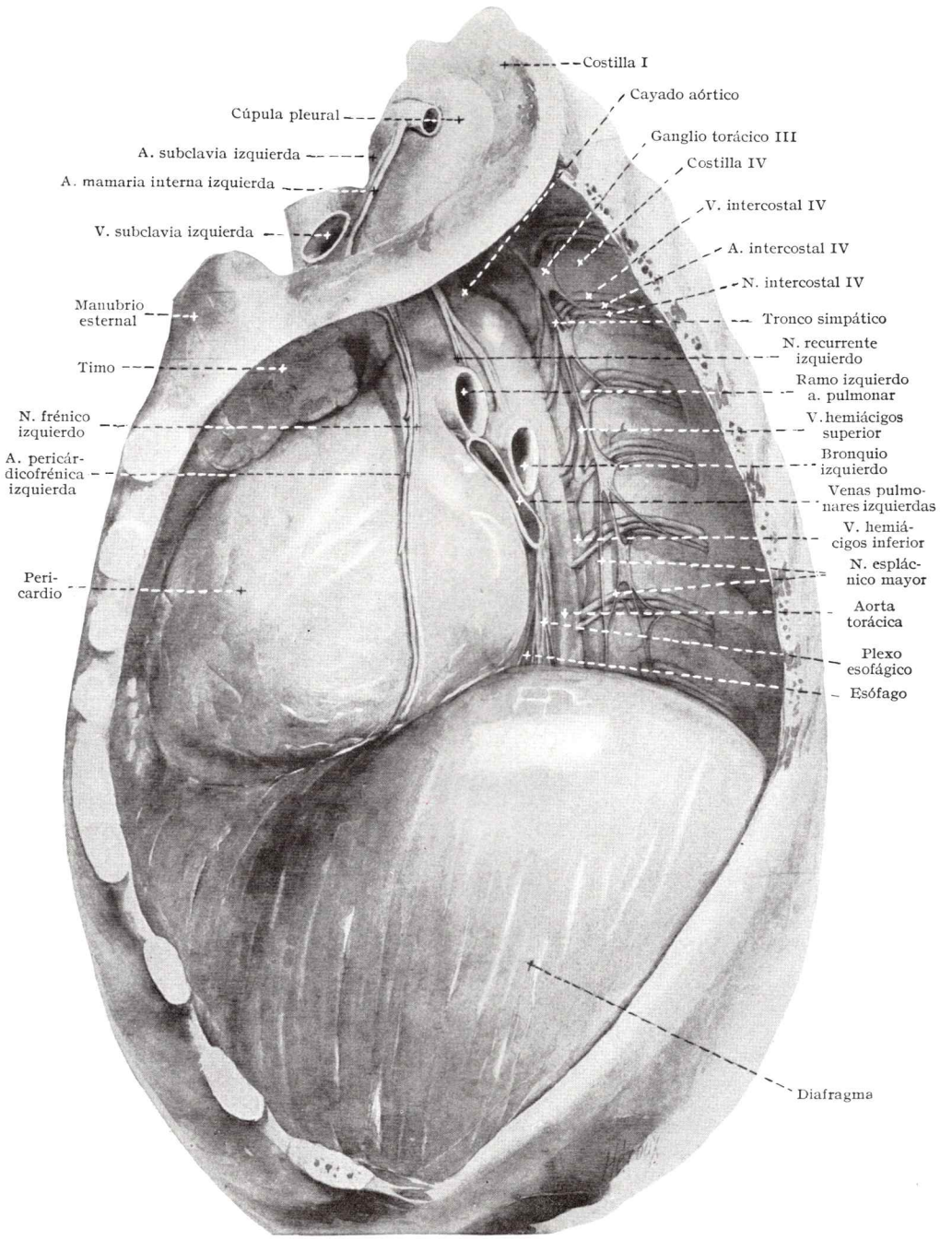
(El esternón y las costillas se han separado. En el cuello las cúpulas pleurales se han puesto al descubierto)

Las **pleuras** *(pleurae)* (v. figs. 757, 760 y 761) son dos membranas serosas, lisas y brillantes. Cada pleura limita un espacio *(cavum pleurae)* cerrado por todas partes, que ocupa una mitad de la cavidad torácica y envuelve al pulmón correspondiente. Ambas cavidades pleurales están separadas completamente entre sí mediante un tabique intermedio conjuntivo, denominado mediastino. Una hoja de la pleura forma la pared externa de la cavidad pleural y se denomina hoja parietal *(pleura parietalis)*, en tanto que otra constituye la hoja visceral *(pleura pulmonalis)* y recubre la superficie de los pulmones. A nivel del hilio ambas hojas se continúan entre sí. Entre las dos hojas pleurales existe un espacio en forma de hendidura que contiene una pequeña cantidad de líquido seroso claro.



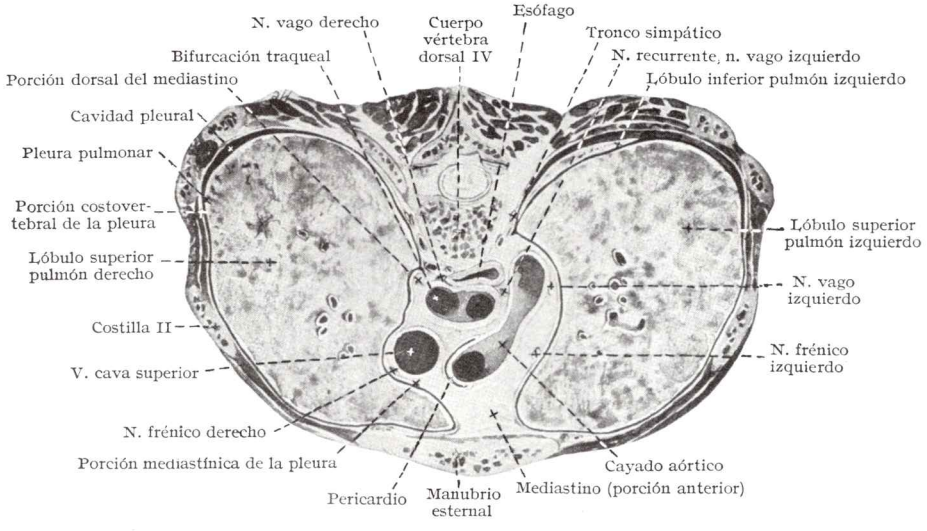
758. Cavidad torácica derecha y el mediastino,

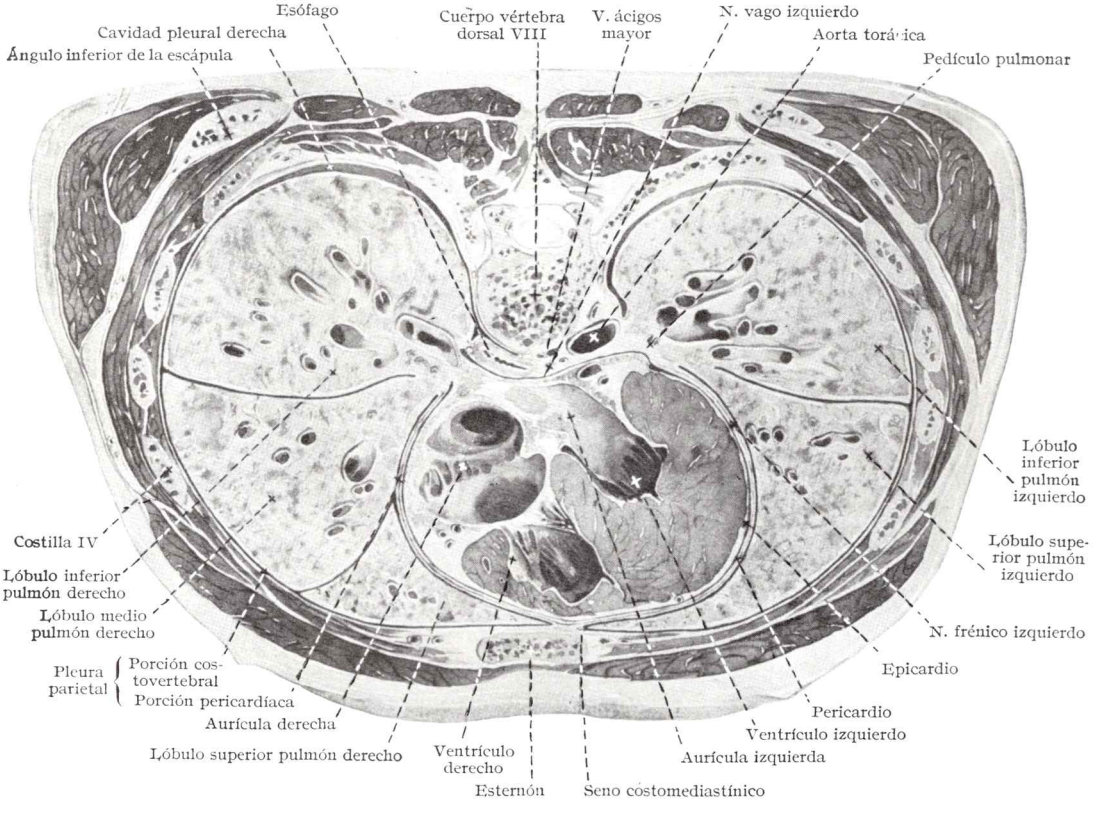
vista desde la derecha, previa separación del pulmón y la pleura



759. Cavidad torácica izquierda y mediastino,

vista desde el lado izquierdo, previa separación del pulmón y la pleura





760 y 761. Cortes transversales del tórax,

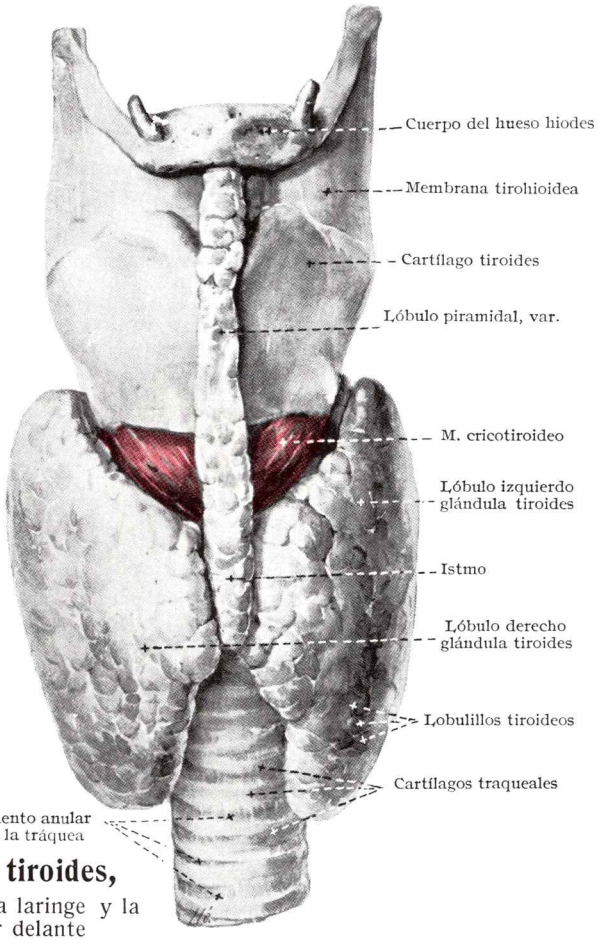
vistos por el lado superior (según W. Braune)

La **pleura visceral** *(pleura pulmonalis)* está íntimamente adherida a la superficie del pulmón y se continúa en la profundidad de la cisura interlobular y de la cisura accesoria en el pulmón derecho (v. fig. 761). La pleura que recubre la cara medial o interna del pulmón (v. figs. 749, 750 y 761) se refleja en dirección al mediastino, formando las hojas anterior y posterior de revestimiento de una lámina situada en posición frontal, que se extiende entre el pulmón y el mediastino, denominada ligamento triangular *(mesopneumonium)*. El borde superior de esta lámina está formado por el hilio y contiene los vasos pulmonares y el bronquio, constituyendo el pedículo pulmonar *(radix pulmonis)*. La porción inferior forma un pliegue triangular *(plica mediastinopulmonalis)*, que es el ligamento triangular propiamente dicho. Su zona de implantación se encuentra, en el pulmón derecho, por delante del surco para el esófago, y en el izquierdo, por delante del surco para la aorta torácica ; en ambos pulmones llega casi hasta la cara diafragmática (v. figs. 749 y 750) ; el ligamento triangular termina inferiormente formando un borde libre, o adhiriéndose a la porción diafragmática de la pleura.

En la **pleura parietal** *(pleura parietalis)* se distinguen la porción costovertebral *(pars costovertebralis)*, la porción diafragmática *(pars diaphragmatica)* y la porción mediastínica *(pars mediastinalis)*. La porción costovertebral (v. figs. 760 y 761) recubre a cada lado la cara interna de las costillas, la cara externa de los cuerpos de las vértebras dorsales, parte de la cara dorsal del esternón, los músculos intercostales, subcostales y triangular del esternón, así como las arterias, venas y nervios intercostales, las arterias y venas mamarias internas y la cadena del simpático y sus ramas. La pleura está en conexión con todas las formaciones citadas mediante la fascia endotorácica *(fascia endothoracica)* (no representada), que es una capa de tejido conjuntivo cuyo máximo grosor se observa en su parte anterior, junto a los cartílagos costales y que hacia atrás se adelgaza y adquiere el carácter del tejido conjuntivo laxo. En la parte superior cada pleura forma una elevación en forma de fondo de saco o cúpula pleural *(cupula pleurae)* (v. figs. 757-759), que se aplica exactamente sobre el vértice pulmonar y que, como éste, llega hasta el cuello de la primera costilla. La cúpula pleural se relaciona con los ramos torácicos del plexo braquial, con el ganglio cervical inferior, con la arteria subclavia, con el origen de las arterias vertebral e intercostal superior, con el músculo escaleno anterior, con la arteria mamaria interna y con la vena subclavia ; a la izquierda, además, con el conducto torácico ; se conexiona también, mediante diversos haces conjuntivos de dirección ascendente, con las aponeurosis y con las vértebras cervicales.

La porción diafragmática *(pars diaphragmatica)* (v. fig. 757) recubre la cara superior del diafragma ; está muy adherida a ella y llega hasta las inserciones costales, a cuyo nivel se refleja para continuarse con la porción costovertebral. Esta zona de reflexión o de tránsito entre las dos porciones de la pleura comienza junto al esternón, en el borde inferior de la 6.ª costilla, corta la 7.ª costilla en su límite con el cartílago costal, cruza la 8.ª costilla por detrás de este mismo sitio y alcanza la columna vertebral a nivel del borde inferior de la 12.ª vértebra dorsal o de la apófisis costiforme de la 1.ª vértebra lumbar. Entre esta línea de reflexión y el borde inferior del pulmón, la pleura diafragmática se aplica en una cierta extensión sobre la pleura costovertebral, limitándose entre ambas hojas el seno costodiafragmático *(sinus phrenicocostalis)*. En este seno pleural penetra el pulmón durante las inspiraciones profundas, lo que origina la disminución de tamaño del mismo, pero no su desaparición, ya que, por regla general, el pulmón no llega hasta la línea de reflexión entre las dos hojas pleurales.

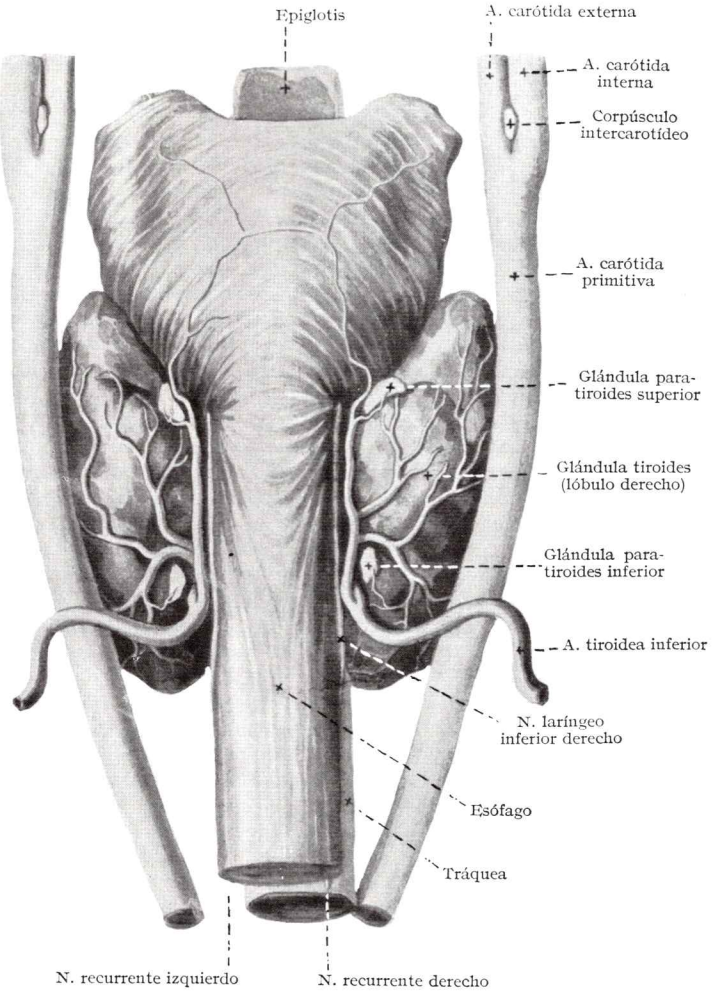
Las cavidades pleurales derecha e izquierda se hallan separadas entre sí mediante el **mediastino** *(mediastinum)*, que es estrecho en la parte superior y ancho en la inferior y que contiene principalmente el corazón, los grandes vasos, la tráquea, el esófago y el timo (véase figs. 758-761). Este *septum* está recubierto. a derecha e izquierda, por las hojas mediastínicas de la pleura *(pars mediastinalis pleurae)*, cuya zona de adherencia íntima con la hoja parietal del pericardio se designa especialmente con el nombre de porción pericardíaca *(pars pericardiaca)*. La porción mediastínica de la pleura se continúa a cada lado, ventral y dorsalmente, con la porción costovertebral de la misma, y en la parte inferior con la porción diafragmática. Su línea de reflexión anterior (v. fig. 757) sigue en el lado derecho un trayecto igual al del borde anterior del pulmón, y en el lado izquierdo, un arco semejante al del borde del pulmón del mismo lado ; las dos hojas pleurales pueden ponerse en contacto a una altura situada entre el 2.° y el 4.° cartílagos costales, pero, por lo general, sobre todo en los individuos jóvenes, están separadas por una capa de tejido conjuntivo laxo. La línea posterior de reflexión de la pleura está situada encima de las caras laterales de los cuerpos vertebrales. A nivel del vértice pulmonar, la hoja mediastínica se continúa con la pared interna de la cúpula pleural ; más hacia abajo, la pleura mediastínica se coloca en posición bastante sagital (v. fig. 760) y cubre directamente los dos lados del timo, el nervio frénico y los vasos que le acompañan y el nervio vago ; además, en el lado derecho (v. fig. 758), la vena cava superior, el tronco venoso braquiocefálico derecho, la vena ácigos mayor y la tráquea ; en el lado izquierdo (v. fig. 759), la aorta torácica y la arteria subclavia izquierda. En su parte inferior, la pleura mediastínica está ladeada hacia fuera (v. fig. 761), con más intensidad en el lado izquierdo que en el derecho, encontrándose interrumpida en la proximidad de su borde posterior por el ligamento triangular y el pedículo pulmonar, formaciones sobre las cuales la pleura mediastínica se refleja para recubrirlas ; se relaciona, por consiguiente, con el pericardio y con los nervios frénicos y vasos satélites en su porción anterior, y en su parte posterior con el esófago y los nervios vagos ; cubre también en el lado derecho la vena ácigos mayor y las arterias y venas intercostales derechas, y en el lado izquierdo, la aorta torácica y la vena hemiácigos superior. En la zona anterior de tránsito entre la pleura mediastínica y la costovertebral se encuentra



762. Glándula tiroides,
en su posición sobre la laringe y la tráquea, vista por delante

un espacio en forma de hendidura, el seno costomediastínico *(sinus costomediastinalis)* (véase fig. 761), que es más ostensible en la parte inferior que en la parte alta y que, por lo general, queda completamente ocupado por el borde esternal del pulmón durante los movimientos inspiratorios ; solamente la porción de este seno situada por delante del corazón o receso precardíaco *(recessus praecardiacus)* (v. fig. 757), zona que corresponde a la escotadura cardíaca del pulmón izquierdo, no es ocupada por el pulmón ni aun durante los movimientos de inspiración profunda. En el seno costodiafragmático y en el surco que se forma entre la porción diafragmática y la porción mediastínica de la pleura se encuentran con frecuencia formaciones lobuladas infiltradas de grasa y dependientes de la pleura, denominadas pliegues adiposos *(plicae adiposae)* (no representadas en las figuras), cuya superficie está provista de pequeñas vellosidades *(villi pleurales)*.

El **mediastino** *(mediastinum)* (v. figs. 760 y 761) se halla dividido en su parte inferior en una porción anterior *(pars ventralis)* y otra posterior *(pars dorsalis)*, separadas por una superficie orientada en posición frontal, situada entre los pedículos pulmonares y los bordes internos de los ligamentos triangulares. La zona del mediastino situada por encima del borde superior del pedículo pulmonar se denomina porción superior *(pars cranialis)*. La porción anterior o mediastino anterior contiene el pericardio con el corazón, la aorta ascendente, la arteria pulmonar, las arterias y venas mamarias internas, los nervios frénicos y sus vasos satélites, la parte inferior del timo y varios grupos ganglionares linfáticos. La porción posterior o mediastino posterior aloja la aorta torácica, las venas ácigos, la porción de origen de las arterias intercostales, el conducto torácico, los nervios vagos y esplácnicos, el esófago y varios grupos ganglionares linfáticos. En la porción superior se encuentran el cayado de la aorta, los troncos venosos braquiocefálicos, el esófago, el conducto torácico, los nervios vagos y frénicos y el timo.



763. Glándula tiroides;

relaciones con los órganos vecinos. Vista dorsalmente

(Las arterias carótidas externa e interna de ambos lados se han hecho girar ligeramente hacia fuera con objeto de que sean claramente visibles los corpúsculos carotídeos)

La **glándula tiroides** *(glandula thyreoidea)* (v. figs. 426, 639, 757, 762 y 763) es una glándula impar, muy variable y a menudo asimétrica, cuyo rudimento se halla unido, durante la época embrionaria, al epitelio de la cavidad bucal mediante un sólido cordón celular denominado conducto tireogloso *(ductus thyreoglossus)*; más tarde forma un cuerpo completamente separado de la superficie. Tiene un color azul rojizo o rojo amarillento y está situada sobre las caras laterales de la laringe, así como sobre las caras laterales y la ventral o anterior de los primeros anillos de la tráquea, a la que abraza en forma de herradura. Su cara anterior se halla cubierta (v. figs. 417 y 421) por los músculos esternotiroideos, omohioideos, esternohioideos y esternocleidomastoideos. Consta de dos lóbulos laterales: uno derecho *(lobus dexter)* y otro izquierdo *(lobus sinister)*, los cuales se hallan unidos en la parte anterior por el segmento intermedio o istmo *(isthmus glandulae thyreoideae)*. Los lóbulos laterales son alargados y gruesos y descansan a cada lado sobre las caras externas de la tráquea, el esófago, la laringe

y la faringe. En el cartílago tiroides llega únicamente hasta la inserción del músculo esternotiroideo ; a partir de este sitio se prolonga algo hacia atrás, alargándose en forma de punta y puede extenderse hasta casi el asta mayor del hueso hioides. Su cara interna está en contacto, en la parte inferior, con el nervio recurrente ; su cara dorsal se aplica sobre la arteria carótida primitiva, que generalmente da lugar a la aparición en la superficie de la glándula de una impresión en forma de canal, relacionándose, además, con la arteria tiroidea inferior y con la vena yugular interna y, en la parte superior, también con la aponeurosis prevertebral ; la cara anterior, que al mismo tiempo mira hacia fuera, está cubierta por los músculos antes citados. El istmo es esencialmente más corto y cubre los 2.°, 3.° y 4.° anillos traqueales y muchas veces también el 1.° ; de su parte izquierda nace generalmente un apéndice de forma variable, el lóbulo piramidal (*lobus pyramidalis*, var.), que pasando por delante del cartílago tiroides se dirige hacia la parte media del hueso hioides, al cual no llega siempre. El istmo es de conformación muy variable y puede faltar. La glándula está formada por lobulillos glandulares *(lobuli glandulae thyreoideae)* conexionados entre sí mediante haces conjuntivos. Está envuelta por una cubierta conjuntiva o cápsula, de la cual se desprenden tabiques que penetran en el interior.

Las glándulas tiroideas accesorias (*glandulae thyreoideae accessoriae*, var.) (no representadas) son pequeñas masas de tejido tiroideo que pueden aparecer por encima del hueso hioides, a lo largo del trayecto del lóbulo piramidal, por detrás de la glándula tiroides, en las regiones laterales del cuello o en la cara anterior de la tráquea, descendiendo hasta el cayado aórtico.

Glándulas paratiroides *(glandulae parathyreoideae)* (v. fig. 763) : generalmente se encuentran en número de 2 a cada lado, una superior y otra inferior, pudiendo, no obstante, hallarse a veces 4 ó más. Son pequeños cuerpos sólidos, de estructura epitelial, que están situados en la cara posterior de la glándula tiroides juntamente con pequeños lóbulos tímicos accesorios, lobulillos tiroideos accesorios y ganglios linfáticos. Se desarrollan a expensas del divertículo dorsal de las 3.ª y 4.ª bolsas faríngeas y en el curso del crecimiento se desplazan entre sí, en tal forma, que la procedente de la 3.ª bolsa faríngea pasa a ser caudal o inferior y la procedente de la 4.ª pasa a ser craneal o superior. Su número, contando los dos lados, especialmente en el individuo adulto, está por lo general aumentado y raras veces disminuído a 3 ó 2. Son de color amarillo rojizo, amarillo pardo o pardo rojizo y su superficie es lisa y brillante. Su forma y tamaño son muy variables : aplanadas, ovales y a veces lobuladas. Su longitud es ordinariamente de 6 a 8 mm., su anchura de 3 a 4 mm. y su grosor de 1,5 a 2 ; la longitud está sometida a muchas variaciones. Las glándulas paratiroides parecen ser en el niño relativamente más grandes que en el individuo adulto. Raramente en el lado derecho y en el izquierdo ocupan posiciones simétricas.

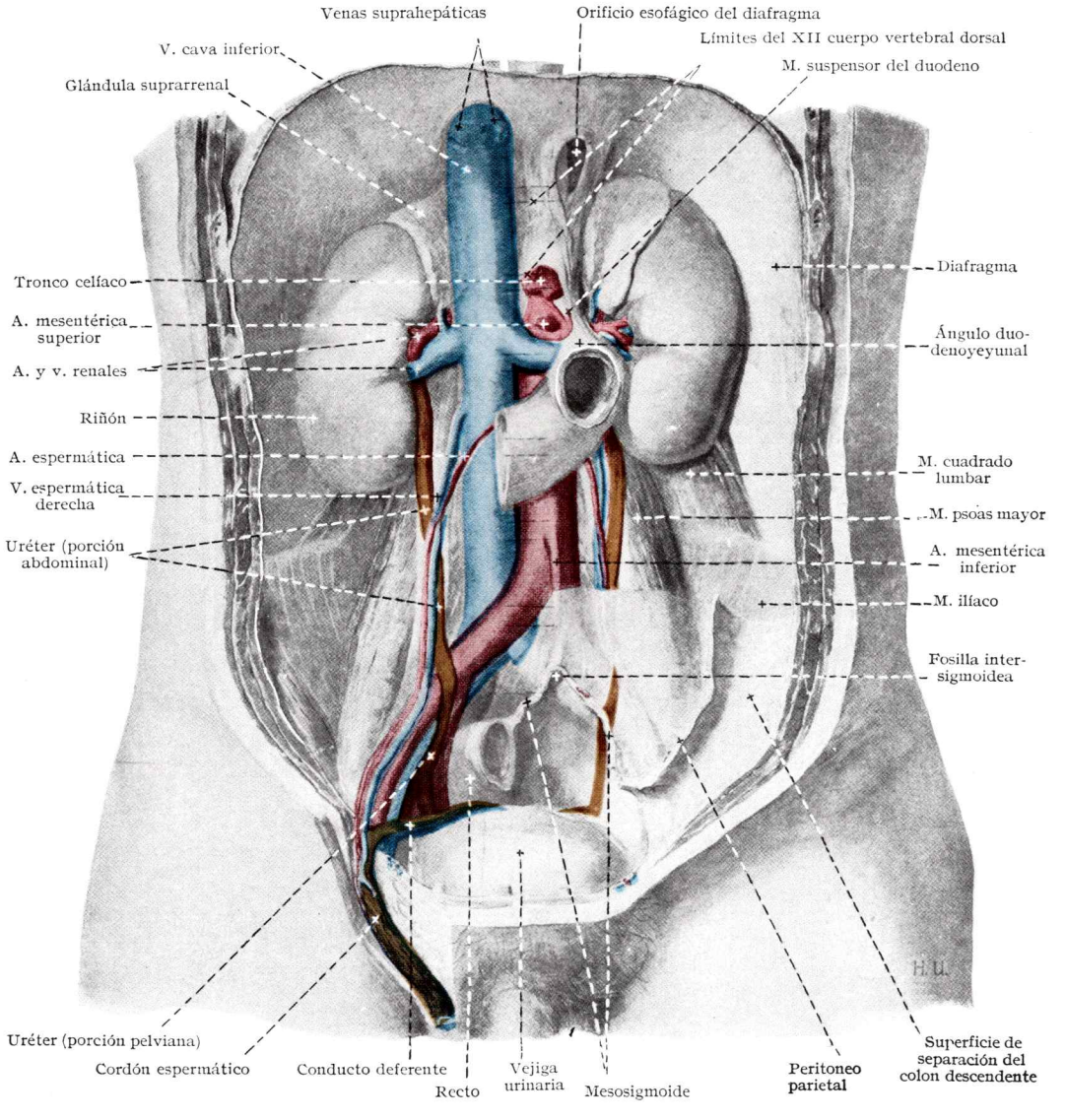
La paratiroides superior está situada en la parte media de la cara dorsal del lóbulo lateral de la glándula tiroides, en el límite entre su tercio superior y su tercio medio, próxima a las paredes de la faringe y del esófago y aproximadamente a la altura del borde inferior del cartílago cricoides ; ocupa generalmente una escotadura existente en la glándula tiroides y está separada de ella mediante tejido conjuntivo laxo. La rama terminal ascendente de la arteria tiroidea inferior (de la que se desprende la arteria laríngea inferior) y el nervio laríngeo inferior pasan algo por delante y por dentro de la paratiroides superior.

La paratiroides inferior se encuentra situada en la cara posterior de los lóbulos laterales de la glándula tiroides, a nivel del 3.° ó 4.° anillos traqueales, por delante de la rama terminal ascendente de la arteria tiroidea inferior y del nervio laríngeo inferior.

Las variaciones de posición son doblemente frecuentes en las paratiroides inferiores respecto a las superiores. Aproximadamente en un tercio de los casos, una paratiroides o varias de ellas están situadas en las cara laterales o en la cara anterior de la glándula tiroides.

Con toda seguridad existen también paratiroides internas supernumerarias, completamente incluídas en el tejido glandular del tiroides.

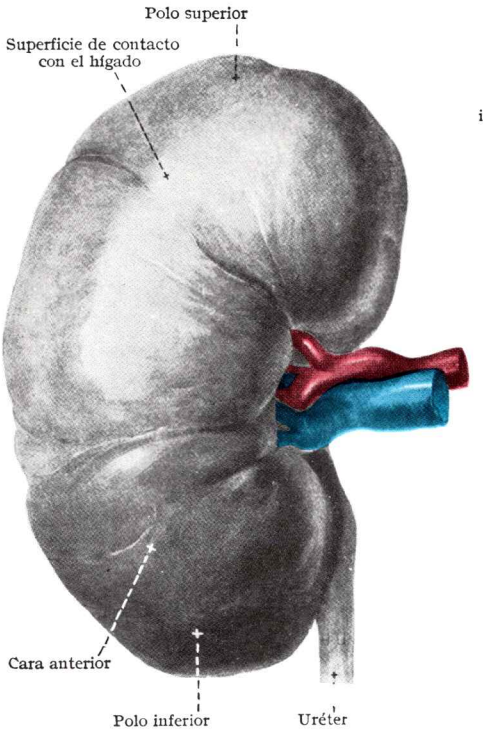
Corpúsculo intercarotídeo *(glomus caroticum)* : es un pequeño cuerpo oblongo, redondeado, aproximadamente de unos 5 mm. de longitud, que está situado en la bifurcación de la arteria carótida primitiva, entre las dos ramas de ella derivadas. No es raro que esté disgregado en 2 a 5 corpúsculos más pequeños ; son de consistencia dura y su color puede cambiar entre el gris rojizo y el pardo rojizo. Además de numerosos vasos y nervios, están formados esencialmente por células cromafines.

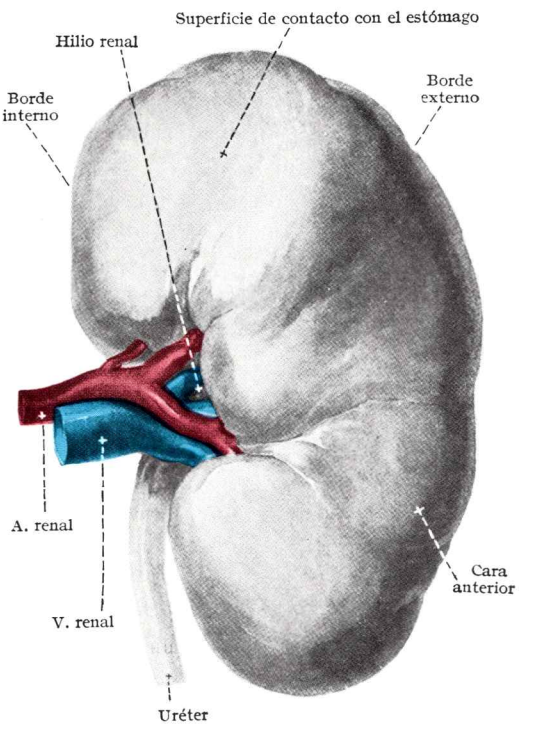


764. Aparato urinario del hombre, en su posición normal, visto por delante

(Del tubo intestinal se ha conservado únicamente la porción terminal del duodeno, y del peritoneo tan sólo su zona inferior izquierda. Los límites de un cuerpo vertebral están indicados mediante líneas)

Los **riñones** *(renes)* son dos glándulas de gran tamaño situadas a cada lado de la columna vertebral, en contacto con la parte superior de la pared dorsal del abdomen. Su cara posterior o dorsal *(facies dorsalis)*, que mira hacia atrás y adentro, descansa sobre el diafragma en la porción de éste que nace del arco lumbocostal y sobre la cara anterior de los músculos psoas mayor, cuadrado lumbar y transverso del abdomen, estando separado de todas estas formaciones por un estrato de tejido conjuntivo laxo, rico en grasa, que constituye la cápsula adiposa del riñón *(capsula adiposa)*. El riñón izquierdo se extiende, en el hombre, aproximadamente desde la parte media de la 11.ª vértebra dorsal hasta la mitad superior de la 3.ª lumbar; el riñón derecho desciende más que el izquierdo en una extensión de media a una vértebra. En la mujer, ambos riñones se encuentran más descendidos que en el hombre, no alcanzando





765. Riñón derecho, 766. Riñón izquierdo,

vistos por delante

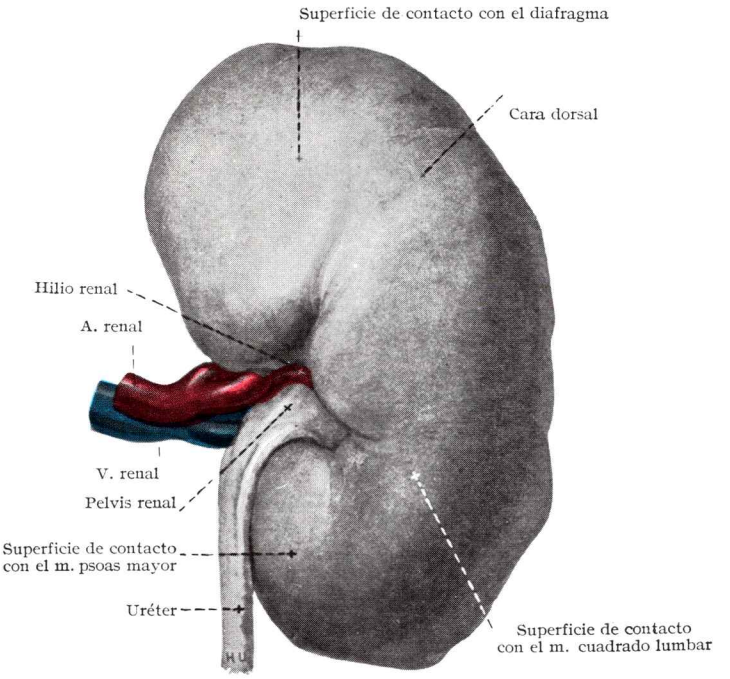
normalmente, sin embargo, la altura de la cresta ilíaca. La 12.ª costilla corre oblicuamente hacia abajo, por detrás de la superficie dorsal de los riñones. Por consiguiente, la parte superior de los riñones se relaciona todavía con la región del seno costodiafragmático de la pleura.

Durante la contracción del diafragma los riñones se desplazan algo hacia abajo.

Un plano que corte al riñón en dos mitades iguales se entrecruza con el del otro lado por delante de la columna vertebral ; el polo renal superior está más próximo a la línea media que el inferior. La cara anterior se halla cubierta por una capa adiposa poco desarrollada y ofrece diferencias, a cada lado, en lo que se refiere a sus relaciones con los órganos vecinos. El riñón derecho (v. fig. 723) está, en su parte externa, casi completamente cubierto por el hígado ; su polo superior se relaciona con la cápsula suprarrenal que se adapta a él y por delante de su borde interno se extiende en dirección descendente la segunda porción del duodeno ; el polo inferior limita, en una extensión variable, con el ángulo derecho del colon. En toda la extensión de su superficie de contacto con el hígado, excepto en su extremo más superior, se halla revestido por el peritoneo parietal. El riñón izquierdo se relaciona a nivel del borde interno de su polo superior, con la cápsula suprarrenal ; en la parte superior de su cara anterior, con la pared posteroinferior del estómago ; más abajo, con la cara dorsal del páncreas y los vasos esplénicos, y en su parte más inferior, con algunas asas del intestino delgado. Su borde externo está en contacto en su parte alta con la carilla renal del bazo, y en su parte inferior se halla cubierto por el ángulo izquierdo del colon y por el colon descendente. Las porciones del riñón izquierdo que se relacionan con el bazo y con el estómago están revestidas por el peritoneo, formando esta última la pared posterior de la transcavidad de los epiplones ; la superficie situada por debajo del páncreas, soldada con el mesocolon transverso, está también recubierta por el peritoneo.

Forma de los riñones (v. figs. 765, 766 y 767).

La forma de los riñones es *sui generis* y recuerda la de una judía. En ellos se distingue una extremidad superior, ancha y delgada *(extremitas cranialis)*, y otra inferior, estrecha y gruesa *(extremitas caudalis)*, así como un borde externo *(margo lateralis)* fuertemente convexo y otro interno *(margo medialis)*, de incurvación menos pronunciada. Este último presenta en su parte media una hendidura profunda y alargada limitada por bordes convexos,



767. Riñón derecho, visto por la cara dorsal

a nivel de la cual el uréter y la vena renal abandonan el riñón y la arteria renal penetra en el mismo ; esta hendidura se continúa con una profunda cavidad, seno renal *(sinus renalis)*, que se extiende en el interior del riñón siguiendo su eje longitudinal y en la que se aloja la pelvis renal (v. fig. 769).

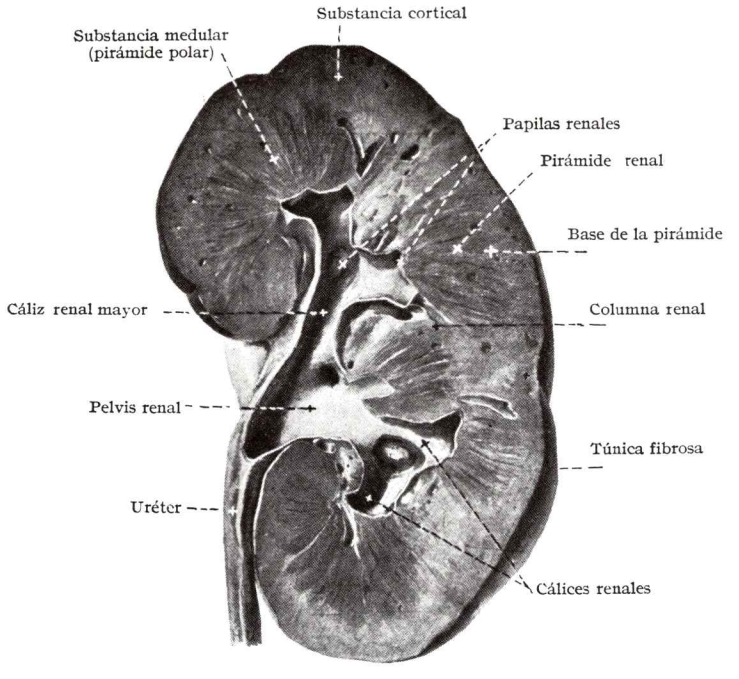
La cara anterior *(facies ventralis)* (v. figs. 765 y 766) es fuertemente convexa. En el lado derecho la porción superior de la misma que se relaciona con el hígado está ordinariamente algo aplanada. En el lado izquierdo puede encontrarse, en su parte superior, una depresión producida por el estómago ; la parte superior del borde externo que está en contacto con el bazo es a menudo aplanada.

La cara posterior *(facies dorsalis)* está débilmente incurvada ; en su parte inferior existe una impresión, más o menos ostensible, producida por el músculo cuadrado lumbar y por dentro de ella se observa con frecuencia una zona aplanada para el músculo psoas mayor ; en la mitad superior es también, por lo general, claramente reconocible la superficie de contacto con el diafragma.

La superficie de los riñones es ordinariamente lisa, presentando tan sólo algunas muescas a nivel del hilio. En el feto y en el recién nacido está, por el contrario, dividida mediante surcos profundos (v. fig. 770) en un gran número de lóbulos *(lobi renales)* cuyos límites desaparecen, por lo general, en el transcurso de los primeros años.

Estructura del riñón (v. fig. 768). La cubierta externa del riñón (situada por dentro de la cápsula adiposa) está formada por una lámina conjuntiva, denominada *tunica fibrosa*, delgada y resistente, cuya porción más interna contiene haces musculares lisos ; puede separarse fácilmente de la superficie renal sobre que descansa. El tejido glandular renal consta de dos estratos : la substancia medular *(substantia medullaris)* y la substancia cortical *(substantia corticalis)*.

La substancia medular *(substantia medullaris)* rodea el seno renal y consta de 7-11 (más frecuentemente 8) masas, aproximadamente de forma cónica, denominadas pirámides renales *(pyrámides renales)*, dispuestas en tal forma que de 2 a 6 de ellas son ventrales y de 2 a 4 son dorsales, así como una ocupa una posición superior o craneal y otra inferior o caudal ; estas dos últimas se conocen con el nombre de « pirámides polares » ; están completamente separadas entre sí mediante prolongaciones laminares de la substancia cortical denominadas columnas renales *(columnae renales)* verdaderas ; a veces estas prolongaciones se insinúan tan sólo entre las porciones superficiales de las pirámides, designándose entonces con el nombre de « columnas falsas ». Cada pirámide renal tiene una base redondeada *(basis pyramidis)* dirigida hacia la substancia cortical ; su vértice o punta forma una pequeña eminencia de forma cónica, papila renal *(papilla renalis)*, que se introduce en la porción inicial de un cáliz



768. Riñón derecho,

cortado longitudinalmente, visto desde la parte posterior

renal. Las pirámides muestran una estriación convergente hacia el vértice y en conjunto se disponen alrededor del seno renal como si irradiaran del mismo.

La substancia cortical *(substantia corticalis)* forma el estrato periférico del riñóm y se prolonga entre las pirámides del estrato medular para constituir las columnas renales (v. anteriormente).

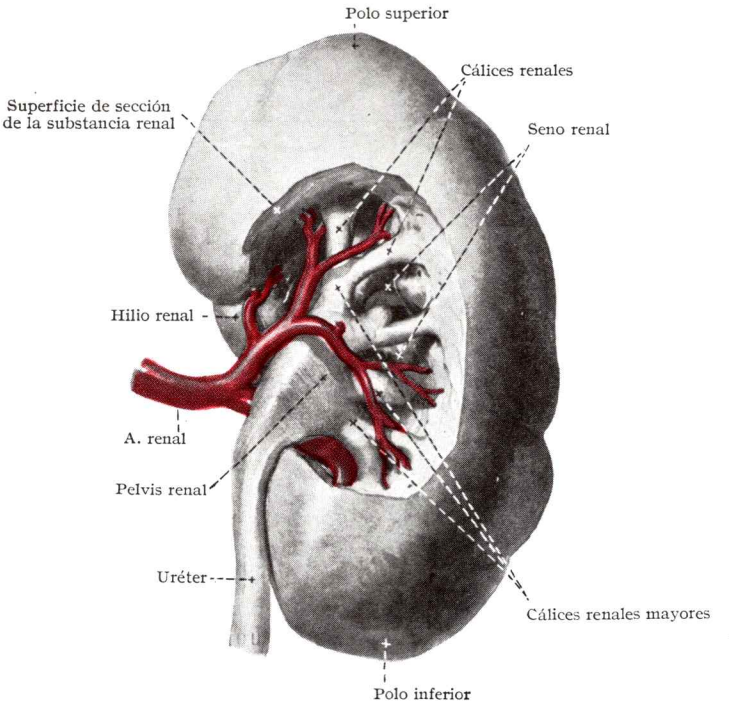
La substancia cortical y las columnas renales son de un color pardo rojizo ; las pirámides son de un tono algo más claro a nivel de las papilas y se hacen después violáceas y oscuras.

En el feto y en el recién nacido (raramente en el adulto) la superficie del riñón está dividida mediante surcos irregulares, superficiales y profundos, en una serie de zonas de desigual tamaño cuyo número varía entre 8 y 21, contándose, por término medio, 15 (v. fig. 770). La porción del riñón, extendida hasta el seno renal, correspondiente a cada una de estas zonas se denomina lóbulo renal *(lobus renalis)* y consta de un segmento cónico de corteza y substancia medular ; un lóbulo no comprende, sin embargo, la totalidad de una pirámide, sino tan sólo una parte de la misma.

Los conductos del riñón, tubos uriníferos *(tubuli renales)* (no representados), están retorcidos o contorneados en su porción situada en la corteza renal *(tubuli renales contorti)* y son rectos *(tubuli renales recti)* en su porción medular. De la base de las pirámides emergen estrías de color claro *(striae medullares corticis)* que se extienden en la substancia cortical, en la que pueden reconocerse, aun a simple vista, los denominados corpúsculos renales *(corpuscula renis)*.

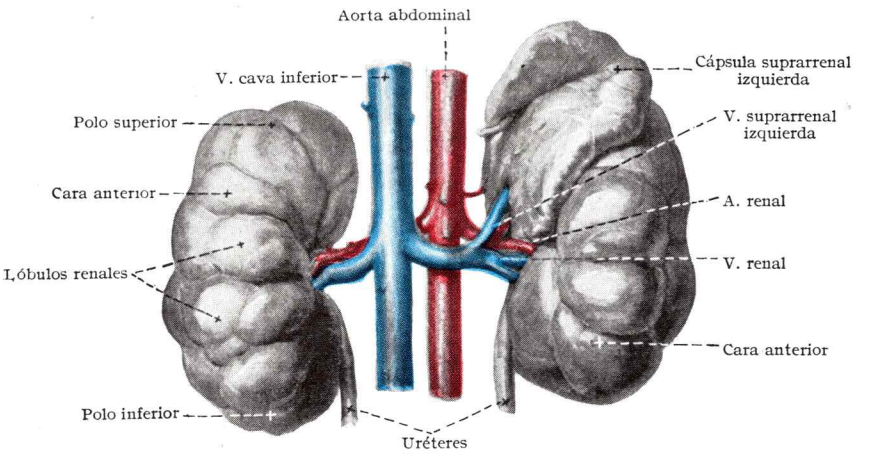
En cada pirámide los tubos rectos *(tubuli renales recti)* de mayor tamaño convergen hacia la papila y terminan a nivel de pequeños orificios *(foramina papillarum)*, por término medio en número de 20 (en las pirámides polares 42), y formando de este modo la denominada *area cribriformis* de la papila, desembocan en el cáliz renal.

Vías de desagüe del riñón (v. figs. 768 y 769). Cada una de las papilas renales, que frecuentemente se encuentran en número de 8, desemboca de ordinario aisladamente en la extremidad ciega de un corto y estrecho tubo denominado cáliz renal *(calyx renalis)* y se halla recubierta por la mucosa del mismo. Los cálices confluyen entre sí para formar la pelvis renal *(pelvis renalis)*, conducto aplanado que se estrecha en sentido descendente y que está arqueado hacia abajo ; se continúa directamente con el uréter, ya de una manera paulatina, ya formando antes una estrangulación brusca. Los cálices renales, juntamente con las ramas de los vasos sanguíneos y el tejido adiposo, rellenan totalmente el seno renal. Una parte de la pelvis forma prominencia al exterior a través del hilio (v. figs. 767 y 768), estando situada por detrás de los vasos y rodeada por tejido adiposo.



769. Riñón derecho,

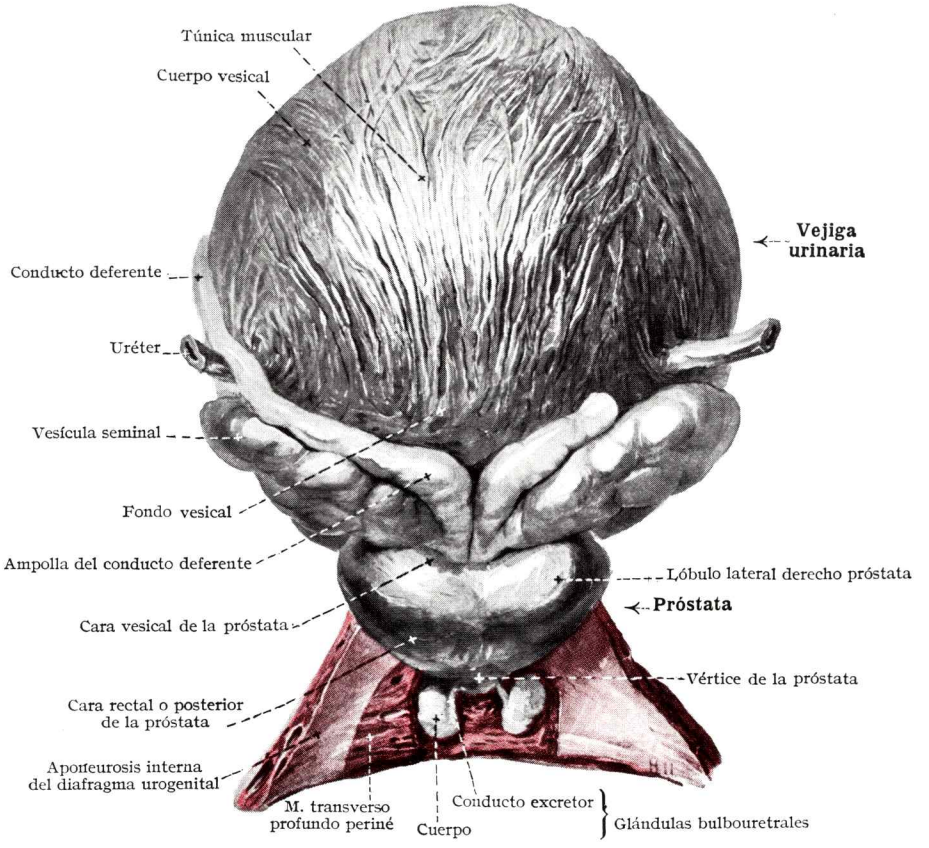
con la pelvis renal puesta al descubierto, visto por la cara dorsal



770. Riñones de un recién nacido,

vistos por delante

(La cápsula suprarrenal izquierda permanece en su sitio; la derecha ha sido extirpada)



771. Vejiga urinaria, distendida, con sus órganos limítrofes, vista por el lado dorsal

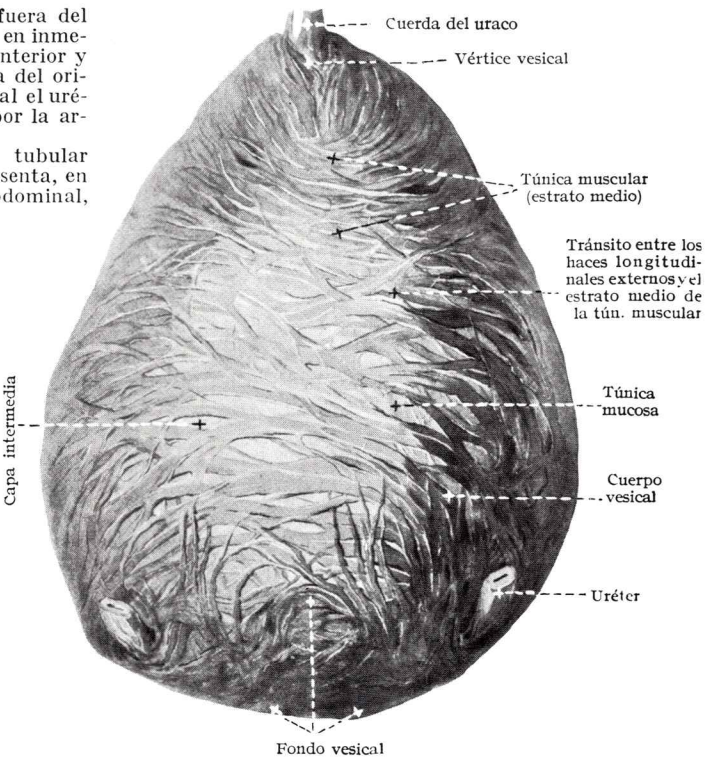
(Las glándulas bulbouretrales se han puesto al descubierto)

El **uréter** *(ureter)* (v. figs. 764, 767, 786 y 796-798) comienza a nivel de la pelvis renal y siguiendo un trayecto ligeramente arqueado, se extiende hacia abajo y un poco hacia dentro, pasando por delante del músculo psoas y de la fascia ilíaca, envuelto en una atmósfera de tejido conjuntivo laxo ; esta primera porción se denomina *pars abdominalis ;* ordinariamente cruza después, en el lado derecho, la arteria y la vena ilíacas externas, inmediatamente por debajo de su origen (v. figs. 593 y 623), y en el lado izquierdo la arteria y la vena ilíacas primitivas ; formando luego la porción pelviana *(pars pelvina)* (v. fig. 593), sigue el lado interno de la arteria ilíaca interna (en el lado derecho ocupa generalmente una posición algo más ventral o anterior que en el izquierdo) y a lo largo de la pared lateral de la excavación pelviana se dirige hacia abajo ; durante este trayecto está situado por dentro del nervio obturador, de la arteria obturatriz y de la arteria vesical superior *(a. umbilicalis)*, ocupando al mismo tiempo, en la mujer, una posición dorsal respecto al borde libre del ovario (v. figs. 796 y 797) ; a partir de este sitio su comportamiento es diferente en los dos sexos. La parte superior de la porción abdominal está situada, en el lado derecho, por detrás de la porción descendente del duodeno y en el lado izquierdo por detrás del ángulo duodenoyeyunal ; más abajo está cruzada ventralmente por la arteria y la vena espermáticas y sigue un trayecto retroperitoneal. La porción pelviana se encuentra en su mayor parte inmediatamente debajo del peritoneo. El segmento terminal (v. figs. 764 y 786) se extiende, en el hombre, desde la pared lateral de la excavación pelviana hacia dentro y algo hacia delante, en dirección al fondo de la vejiga, pasando junto a la extremidad superior de la vesícula seminal y cruzando, a nivel de la pared de la vejiga, el conducto deferente. En la mujer (v. figs. 593, 594, 625, 626 y 796-798) el segmento terminal del uréter está en relación, en la pared pelviana, con el lado interno de la arteria uterina y cruzando el ligamento ancho, se inclina hacia delante y adentro en dirección al fondo vesical ; al atravesar el parametrio pasa en el lado derecho a 1 ó 2 cm. y

en el izquierdo a 2 ó 3 cm. por fuera del cuello uterino, y se pone después en inmediato contacto con las paredes anterior y lateral de la vagina; a la altura del orificio interno, del conducto cervical el uréter está cruzado ventralmente por la arteria uterina.

El uréter es un conducto tubular aplanado de delante atrás y presenta, en la parte inferior de su porción abdominal, una dilatación fusiforme de longitud variable, cuya extremidad inferior está situada por delante de la arteria ilíaca o un poco antes de llegar a ella. La porción pelviana tiene en todo su trayecto un calibre aproximadamente igual.

El uréter atraviesa la vejiga urinaria oblicuamente hacia delante y adentro, recorriendo en una cierta extensión la pared de la misma, y termina desembocando a nivel del orificio ureteral *(orificium ureteris)* (v. figs. 773 y 774). La pared del uréter (no representada en las láminas) consta de una gruesa capa muscular *(tunica muscularis)*, en la cual se distingue un estrato medio *(stratum medium)* formado por fibras anulares, un estrato interno, delgado, de fibras longitudinales, y un estrato externo, tan sólo existente en la mitad inferior del uréter, formado por una pequeña cantidad de fibras también longitudinales. Tiene, además, una membrana mucosa *(tunica mucosa)* y se halla rodeado por una atmósfera de tejido conjuntivo.



772. Vejiga urinaria, distendida;

se ha separado el estrato muscular superficial; vista por detrás y arriba

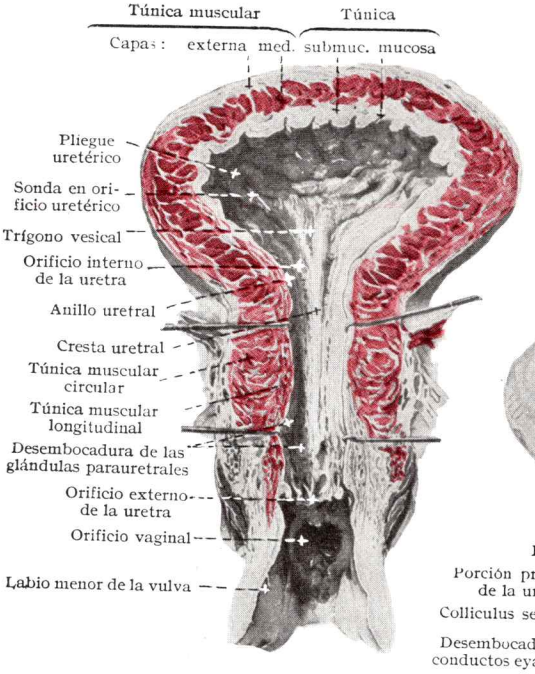
La **vejiga urinaria** *(vesica urinalis)* (v. figs. 764, 771, 772, 773, 774, 786, 787, 796, 797, 807 y 808) es un saco musculomembranoso, impar, situado en la excavación pelviana, en el cual desembocan los uréteres, y que, a su vez, evacua su contenido en la uretra a través del orificio uretral interno *(orificium urethrae internum)*.

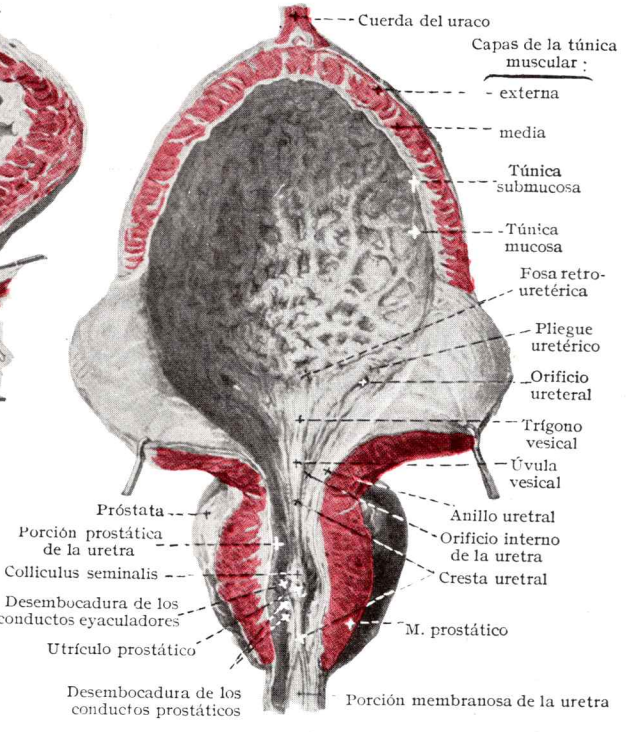
En su porción anterosuperior, la vejiga presenta un vértice *(vertex vesicae)*, que en los individuos jóvenes tiene forma de cono truncado dirigido hacia arriba, del cual emerge un cordón conjuntivo *(chorda urachi)*, que es el resto del uraco embrionario obliterado y que se extiende en sentido ascendente hasta el ombligo; las regiones caudal y dorsal que miran hacia el periné y en las cuales se encuentran el orificio interno de la uretra, el trígono vesical y el pliegue ureteral, se denominan en conjunto fondo vesical *(fundus vesicae)*. El resto del órgano se conoce con el nombre de cuerpo vesical *(corpus vesicae)*.

La **forma** de la vejiga urinaria vacía (v. figs. 771, 772, 786, 787, 796 y 797) recuerda la de un tetraedro cuyos cuatro ángulos se encuentran a nivel del sitio de emergencia del uraco y a nivel de los sitios de abocamiento de los uréteres y de salida de la uretra; los bordes son redondeados y las caras ligeramente convexas. La vejiga en estado de repleción es generalmente ovoidea y a veces esférica. La forma infantil, más tubular o piriforme, puede también encontrarse en el adulto. En el hombre, las paredes de la vejiga son más gruesas que en la mujer.

Paredes de la vejiga urinaria (v. figs. 771, 772, 773, 774, 786, 787, 796, 797, 807 y 808). Está recubierta parcialmente por el peritoneo *(tunica serosa)*. Éste reviste la pared craneal y la parte superior de las paredes laterales (en el hombre también la parte superior de la pared dorsal); en la mujer se refleja sobre la cara anterior del útero, y en el hombre lo hace ordinariamente sobre la cara anterior del recto, algo por encima de la cara vesical de la próstata.

El segundo estrato vesical *(tunica muscularis)* está formado por fibras musculares lisas. La capa más externa de estas fibras (v. figs. 771 y 807) sigue en el hombre, un trayecto esencialmente longitudinal a nivel de las caras anterior y posterior; dorsalmente se extienden algunos haces superficiales hacia la próstata, en tanto que otros fascículos profundos rodean





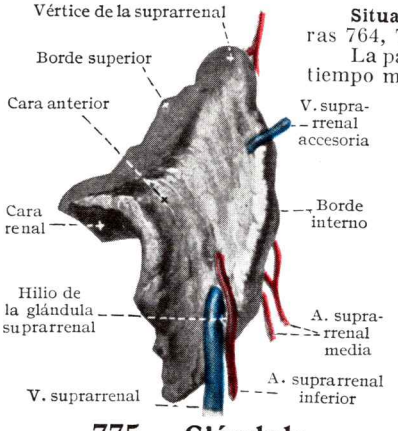
773. Vejiga urinaria femenina,

en estado de contracción, abierta por delante

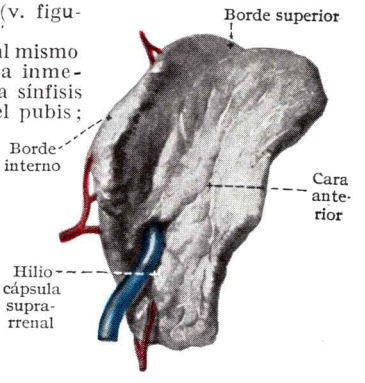
774. Vejiga urinaria masculina,

moderadamente distendida, abierta por delante

por delante el orificio interno de la uretra, en forma de asa; en la parte anterior, las fibras se extienden en parte sobre la cara púbica de la próstata y en parte se doblan transversalmente a nivel del borde superior de la misma, para entrecruzarse con las del otro lado. De este modo aparece en el anillo uretral un robusto haz muscular *(m. sphincter vesicae)* que rodea por delante y lateralmente el orificio uretral interno y cuyas fibras irradian en la trama reticular del trígono vesical (v. más adelante). En el estrato vesical medio (v. fig. 772) las fibras son especialmente transversales y están dispuestas en forma de red. El estrato interno es, en general, delgado y consta en su mayor parte de anchas mallas longitudinales. En la zona del trígono vesical, los haces musculares son extraordinariamente finos y están entretejidos formando una apretada trama, en la cual irradian fibras procedentes de otros estratos, de los uréteres, de la úvula vesical y de la cresta uretral; en esta región la musculatura está íntimamente unida a la mucosa. En las demás zonas de la vejiga, la mucosa *(tunica mucosa)* está separada del estrato muscular mediante una capa de tejido conjuntivo laxo. La mucosa es de color rojo y, estando la vejiga vacía o medianamente llena, muestra numerosos pliegues que desaparecen durante la distensión. A nivel del fondo vesical existe una zona aproximadamente triangular, lisa o casi lisa en la vejiga vacía, que se denomina trígono vesical *(trigonum vesicae)*; éste llega dorsalmente, a cada lado, hasta el pliegue ureteral *(plica ureterica)*, que es una eminencia aplanada producida por el uréter en su trayecto a través de la pared vesical y en cuya extremidad desemboca oblicuamente el uréter, a nivel del orificio ureteral *(orificium ureteris)*. Ventralmente, el trígono vesical se extiende hasta el orificio interno de la uretra *(orificium urethrae internum)*, de aspecto falciforme, con la convexidad dirigida hacia delante; a nivel de este orificio, las fibras longitudinales del trígono forman una pequeña eminencia cilindroidea, que en la mujer falta con mucha frecuencia, y que se denomina úvula vesical *(uvula vesicae)*. El orificio interno de la uretra está rodeado por un mamelón anular, anillo uretral *(anulus urethralis)*, que se prolonga también sobre la porción inicial de la uretra. En la mujer, la musculatura vesical ofrece esencialmente las mismas relaciones que en el hombre; existe, además, un haz muscular que, procedente de la pared anterior de la vejiga, penetra en el anillo uretral y rodea el orificio interno de la uretra por su lado posterior.



775. Glándula suprarrenal derecha, vista por delante



776. Glándula suprarrenal izquierda, vista por delante

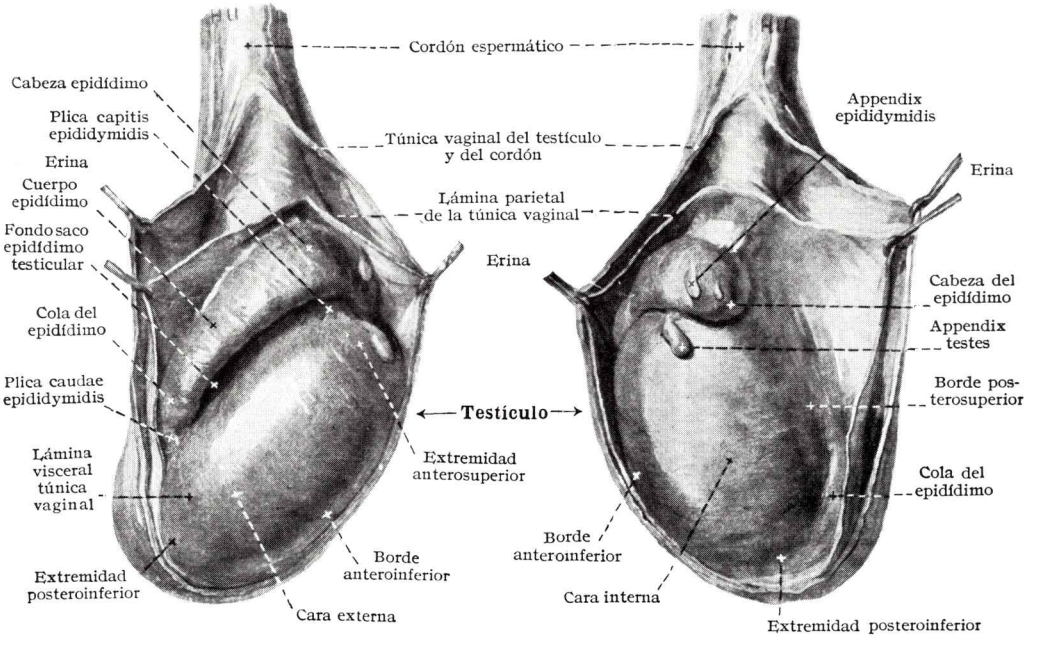
Situación de la vejiga urinaria (v. figuras 764, 786, 787, 796-798 y 808). La pared ventral o anterior, que al mismo tiempo mira hacia abajo, está situada inmediatamente por detrás de la sínfisis y de las partes vecinas del pubis; únicamente la separan de estos elementos, en la parte superior, el espacio prevesical *(spatium praevesicale)* ocupado por tejido conjuntivo laxo, y en la parte inferior, los plexos pudendovesicales (v. figs. 623 y 625). El vértice de la vejiga en estado de vacuidad no sobrepasa el borde superior de la sínfisis; en estado de repleción llega a una altura variable. La pared lateral, que mira también hacia abajo, es en la vejiga vacía muy estrecha y está en contacto con el músculo elevador del ano (v. fig. 808); en la vejiga distendida asciende a lo largo del músculo obturador interno y está cruzada por la arteria umbilical *(chorda a. umbilicalis)* y por el conducto deferente en el hombre (en la mujer, por el ligamento redondo) (v. fig. 786); se encuentra separada de los músculos citados por una capa de tejido conjuntivo laxo *(Paracystium)*, por la fascia intrapelviana y por los plexos vesicales (v. figs. 623, 625 y 808). La pared inferior o caudal de la vejiga urinaria limita en el hombre con la cara vesical o superior de la próstata, y en la mujer, con el diafragma urogenital; su punto más inferior o caudal está ocupado ordinariamente por el orificio interno de la uretra, el cual en el hombre se halla situado por detrás de la parte media de la sínfisis del pubis o algo por encima de ella, y en la mujer, algo desplazado hacia abajo. La pared dorsal, que al mismo tiempo mira hacia abajo (v. fig. 787), está en relación, en el hombre, con las vesículas seminales, con las porciones ampulares de los conductos deferentes y, entre estas formaciones y por encima de ellas, con el recto, del que se halla separada por una capa de tejido laxo; más hacia arriba está cubierta por el peritoneo. En la mujer, la pared dorsal de la vejiga (v. fig. 797) está en conexión con la pared anterior de la vagina y con el cuello del útero mediante una capa de tejido conjuntivo laxo, rico en venas. Sobre la cara superior de la vejiga, recubierta por el peritoneo, se apoyan las asas del intestino delgado; en la mujer se relaciona también, normalmente, con la cara anterior del útero, del que está únicamente separado por el fondo de saco vesicouterino *(excavatio vesicouterina)*. En estado de repleción, la vejiga urinaria asciende a una altura variable en el interior de la cavidad peritoneal. La distensión del recto produce el desplazamiento del orificio interno de la uretra hacia delante y arriba, lo cual da lugar a que la vejiga, cuando simultáneamente se encuentra en estado de repleción, entre en contacto directo en una cierta extensión con los músculos anteriores del abdomen.

La **cápsula suprarrenal** *(corpus suprarenale)* (v. figs. 764, 770, 775 y 776) es un pequeño cuerpo aplanado que se adapta exactamente al riñón a nivel de su porción superointerna. La del lado derecho es aproximadamente triangular y se apoya sobre el polo superior del riñón, en tanto que la del lado izquierdo es falciforme y está más bien situada sobre el borde interno de la glándula. Siguen sólo los eventuales cambios de posición del riñón en proporciones limitadas. En ellas se distingue una cara posterior *(facies dorsalis)*, que está en relación con la porción lumbar del diafragma y una cara anterior *(facies ventralis)*, que ofrece en ambos lados distintas relaciones: en el lado derecho se adapta a la impresión suprarrenal del hígado y a la vena cava inferior; en el lado izquierdo se relaciona en su parte superior con la porción cardíaca del estómago y en su parte inferior con la vena esplénica y el páncreas. En la cara anterior se encuentra un surco, el hilio *(hilus corporis suprarenalis)*, a nivel del cual emerge la vena suprarrenal. La cara renal *(facies renalis corporis suprarenalis)* es cóncava, mira hacia fuera y abajo y está en contacto con el riñón. Pueden, además, distinguirse un borde interno *(margo medialis)*, agudo, y un borde superior *(margo cranialis)*; ambos confluyen entre sí formando un ángulo agudo en el lado derecho y un arco en el izquierdo. El borde superior del lado izquierdo está en contacto con la cara visceral del bazo.

Las suprarrenales están constituídas por una substancia cortical *(substantia corticalis)*, consistente y de color amarillento, que procede del epitelio celómico embrionario, y de una substancia medular *(substantia medullaris)*, blanda y de un color pardo, desarrollada a expensas de elementos simpáticos.

Cuerpos interrenales accesorios *(corpora interrenalia accessoria)*: son bastante frecuentes y están formados únicamente por substancia cortical; su tamaño es variable y se observan especialmente en la cara dorsal de la aorta abdominal; se encuentran también a veces en la proximidad de las suprarrenales (o del riñón, el hígado y el páncreas), en la región de las glándulas genitales y a lo largo de los vasos espermáticos.

Muy raramente se observan, en el individuo adulto, **cuerpos suprarrenales accesorios** genuinos, es decir, que constan de corteza y substancia medular.



777 y 778. Testículo y epidídimo del lado derecho;

las túnicas del testículo y del cordón están abiertas

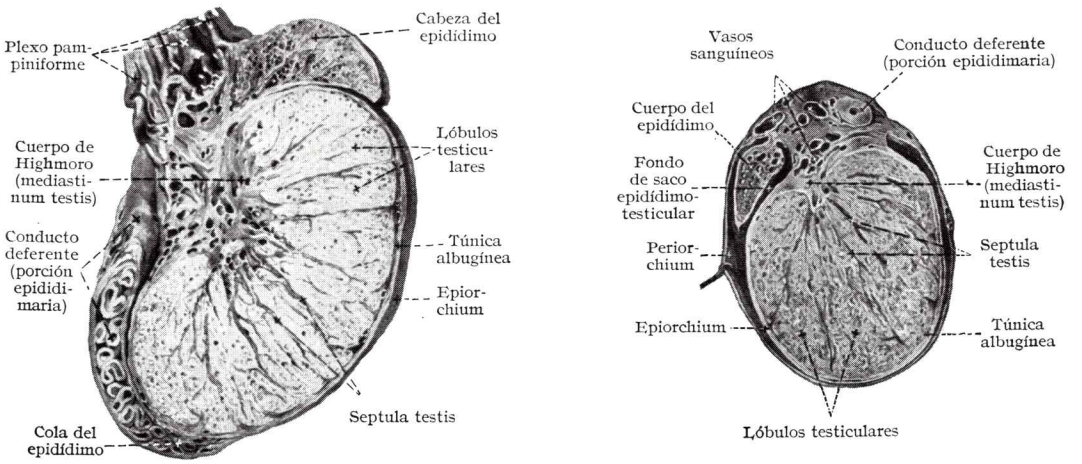
por el lado externo por el lado interno

Los **testículos** *(testes)* son las dos glándulas sexuales masculinas cuya secreción se denomina semen o esperma *(sperma)*; están situados en la porción inferior de las bolsas (v. figura 783) y provistos de un apéndice conocido con el nombre de epidídimo *(epididymis)*.

El **testículo** (v. figs. 777, 778, 779 y 780) es de forma aproximadamente ovoidea, algo aplanado en sentido lateral y su superficie es convexa y de un color blanco azulado. Su polo superior *(extremitas capitalis)* está dirigido al mismo tiempo algo hacia delante y afuera; su polo inferior *(extremitas caudalis)* mira también algo hacia atrás y adentro. Se distinguen, además, una cara externa *(facies lateralis)*, ligeramente convexa y que mira asimismo algo hacia atrás y una cara interna *(facies medialis)*, más aplanada y que mira algo hacia delante. Ambas caras confluyen formando un borde anteroinferior *(margo liber)* y un borde posterosuperior *(margo mesorchicus)*, a nivel del cual los vasos y nervios penetran y salen del testículo.

Estructura del testículo (v. figs. 779-782). Con excepción del borde posterosuperior *(margo mesorchicus)*, la superficie del testículo es lisa, brillante y está recubierta por la hoja visceral *(epiorchium)* de la túnica vaginal. Por debajo de ésta y adherida a ella se encuentra la *tunica albuginea*, que es una fuerte lámina conjuntiva que envuelve completamente a la substancia testicular, formando a nivel del borde posterosuperior un engrosamiento prismático triangular, de estructura esponjosa, que forma prominencia en el interior del tejido testicular; esta formación se denomina cuerpo de Highmoro (1) *(mediastinum testis)*. De ella irradian una serie de delgadas láminas conjuntivas *(septula testis)*, interrumpidas de vez en cuando, que, atravesando la substancia testicular, se conexionan con la albugínea. Dentro de la armazón conjuntiva así formada se aloja el tejido glandular del testículo, que está formado por 250 ó 300 lobulillos *(lobuli testis)*, de forma aproximadamente cónica, separados entre sí incompletamente por los mencionados tabiques conjuntivos y colocados de tal manera que sus vértices convergen hacia el cuerpo de Highmoro. Cada lobulillo contiene varios finos conductos seminíferos *(tubuli contorti)*, de gran longitud y fuertemente apelotonados, que comienzan en la periferia mediante fondos de saco ciegos o bien conexionándose con los vecinos; la longitud de todos los tubos seminíferos, en conjunto, es aproximadamente de 250 m. A nivel del

(1) Esta denominación es la única empleada en nuestra nomenclatura; no figura, naturalmente, en la edición alemana, por apartarse de las normas de la J. N. A. — *N. del T.*



779 y 780. Testículo y epidídimo del lado derecho,

corte sagital corte transversal

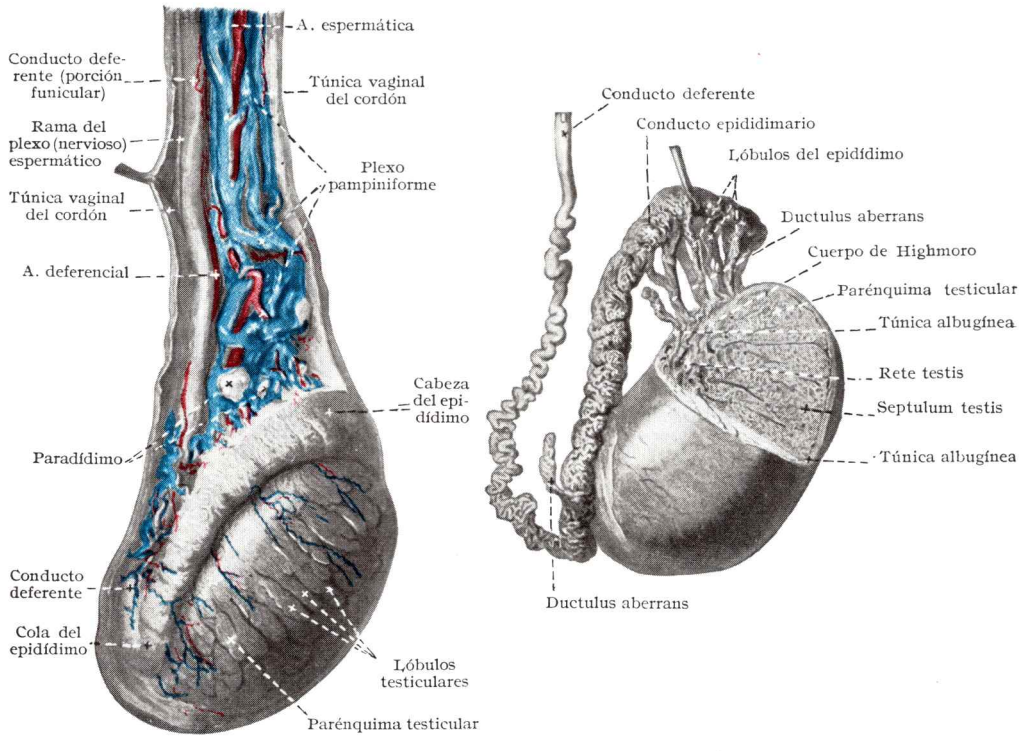
vértice de los lobulillos, los tubos seminíferos se unen ampliamente entre sí y, penetrando en el cuerpo de Highmoro, forman en el interior del mismo una apretada red denominada *rete testis*. De esta red se desprenden de 8 a 15 conductos eferentes *(ductuli efferentes)* que perforan la albugínea a nivel de la extremidad superior del borde póstero-superior del testículo *(margo mesorchicus)* y penetran en la cabeza del epidídimo.

El **epidídimo** *(epididymis)* (v. figs. 777, 778, 779, 780, 781 y 782) es un órgano alargado, en forma de cordón, que se encuentra, a cada lado, aplicado a manera de cofia sobre el borde pósterosuperior del testículo ; es convexo en dirección ánteroposterior y en sentido lateral. La porción superior o craneal, denominada cabeza *(caput epididymidis)*, es gruesa y su extremidad redondeada está dirigida hacia dentro, en tanto que su cara inferior, cóncava, se halla en su mayor parte adherida al polo superior del testículo. El segmento medio o cuerpo del epidídimo *(corpus epididymidis)* es de forma aproximadamente prismática triangular y se apoya mediante su cara anterior cóncava sobre el borde posterior y la parte posterior de la cara externa del testículo ; está en su mayor parte separado de éste por la fosa interepidídimotesticular *(bursa testicularis)* y en el resto de su extensión por tejido conjuntivo laxo. La extremidad inferior o cola del epidídimo *(cauda epididymidis)* se continúa directamente, formando una pronunciada inflexión, con la porción inicial del conducto deferente extendida hacia arriba y atrás.

Arquitectura del epidídimo (v. figs. 777, 778, 779, 780, 781 y 782). El epidídimo, cuya superficie es ligeramente abollonada, está recubierto por la hoja visceral de la túnica vaginal o *epiorchium*, que se extiende sobre el lado convexo de la cabeza, sobre la cara externa y en parte también sobre la anterior del cuerpo y sobre la cara externa de la cola. Esta membrana constituye entre el testículo y el cuerpo del epidídimo un espacio en forma de hendidura, de variable longitud, denominado fosa interepidídimotesticular *(bursa testicularis)*, la cual se halla limitada, a nivel de sus extremidades superior e inferior, por los pliegues epidídimotesticular superior *(plica capitis epididymidis)* y epidídimotesticular inferior *(plica caudae epididymidis)*, respectivamente. La cabeza del epidídimo consta de 8 a 15 pequeños lobulillos *(lobuli epididymidis)*, de forma cónica, cuyas bases están dirigidas hacia la superficie libre y cuyos vértices reciben sendos conductos eferentes del testículo *(ductulus efferens testis)* que, fuertemente apelotonados en múltiples vueltas de espiral, rellenan completamente el lobulillo. El conducto eferente correspondiente al lobulillo más superior se dirige, desde la base de éste, hacia el cuerpo del epidídimo ; sigue un trayecto fuertemente retorcido y en él abocan los conductos procedentes de los restantes lobulillos, constituyendo el denominado conducto epididimario *(ductus epididymidis)* que tiene una longitud de unos 4 m. y llena, formando numerosas inflexiones muy acusadas, la totalidad del cuerpo y de la cola del epidídimo. A nivel de la extremidad de la cola se continúa directamente con el conducto deferente *(ductus deferens)*.

Apéndices del testículo y del epidídimo (v. figs. 777 y 778).

Hidátide sesil *(appendix testis)* : existe con bastante frecuencia y es una pequeña masa alargada, blanda, que asienta en el polo superior del testículo. Representa un resto de la extremidad superior del conducto de Müller y es el homólogo, en el hombre, de la trompa uterina.



781 y 782. Testículo y epidídimo del lado derecho

vistos por el lado externo,

previa separación de la túnica albugínea y disección del cordón espermático

previa resección de un fragmento del testículo y disección del epidídimo

Hidátide pediculada *(appendix epididymidis)* : único o múltiple, adopta la forma de una pequeña vesícula pediculada, piriforme, que pende a menudo de la extremidad libre de la cabeza del epidídimo. Está formado por el resto del conducto del mesonefros.

Conductillos aberrantes *(ductuli aberrantes)* (v. fig. 782) : son pequeños conductos, fuertemente retorcidos y terminados en fondo de saco. Uno de ellos está situado en la cabeza del epidídimo y tiene su origen en la *rete testis*, con la cual se halla en conexión. El otro, de mayor tamaño, ocupa la región de la cola del epidídimo ; nace en el conducto epididimario, sigue un trayecto ascendente en una extensión variable y debe su origen a la permanencia de un conductillo del mesonefros.

Paradídimo *(paradidymis)* (v. fig. 781) : es un pequeño cuerpo oblongo situado en la parte más inferior del cordón espermático, por delante de los vasos. Está formado por grupos microscópicos de pequeñas vesículas y canalículos que son un residuo de la porción inferior del mesonefros.

El **conducto deferente** *(ductus deferens)* (v. figs. 728, 764, 771, 781, 782, 784, 785 y 787) es la vía excretora del testículo. Comienza a nivel de la cola del epidídimo como una prolongación del conducto epididimario y termina uniéndose con el conducto excretor de la vesícula seminal. Su porción inicial o porción epididimaria *(pars epididymica)* sigue un trayecto a lo largo del borde dorsal del testículo y de la pared interna del epidídimo, dirigiéndose, por consiguiente, hacia arriba; su pared engruesa progresivamente y su disposición ondulada, que en un principio es muy ostensible, va haciéndose menos manifiesta a medida que asciende. Se coloca después, formando un cordón duro y cilindroideo, en la parte posterior del cordón espermático *(pars funicularis)* y, pasando paulatinamente desde el lado externo al interno del mismo *(pars libera)*, recorre el conducto inguinal *(pars inguinalis)*, con cuya pared inferior está en contacto inmediato, y penetra en la cavidad abdominal. Al llegar a este sitio se dirige hacia dentro y pasa, formando un asa, por encima de las porciones iniciales de la

arteria y la vena epigástricas (v. figs. 593, 623, 728 y 764), y se extiende a lo largo de la pared externa de la excavación pelviana *(pars pelvina)* en sentido descendente y hacia atrás ; durante este trayecto están situados en su lado externo la arteria y la vena ilíacas externas, el cordón fibroso de la arteria umbilical, el uréter y los vasos y nervios vecinos de la pared pelviana. El conducto deferente se inclina después hacia dentro y, siguiendo la pared dorsal de la vejiga urinaria, pasa primero por encima de la extremidad superior de la vesícula seminal y después por su lado interno en dirección a la cara vesical o superior de la próstata, convergiendo con el del otro lado. Esta última porción, situada inmediatamente por detrás de la vejiga urinaria, presenta una dilatación fusiforme, de pared algo irregular, denominada ampolla del conducto deferente *(ampulla ductus deferentis)*, en cuyo interior se encuentra ordinariamente un conducto principal de trayecto ondulado y una serie de depresiones en forma de fosa o divertículos *(diverticula ampullae)*, separados por crestas. Desde el orificio profundo del conducto inguinal hasta la parte media de la ampolla, el conducto deferente está situado inmediatamente debajo del peritoneo.

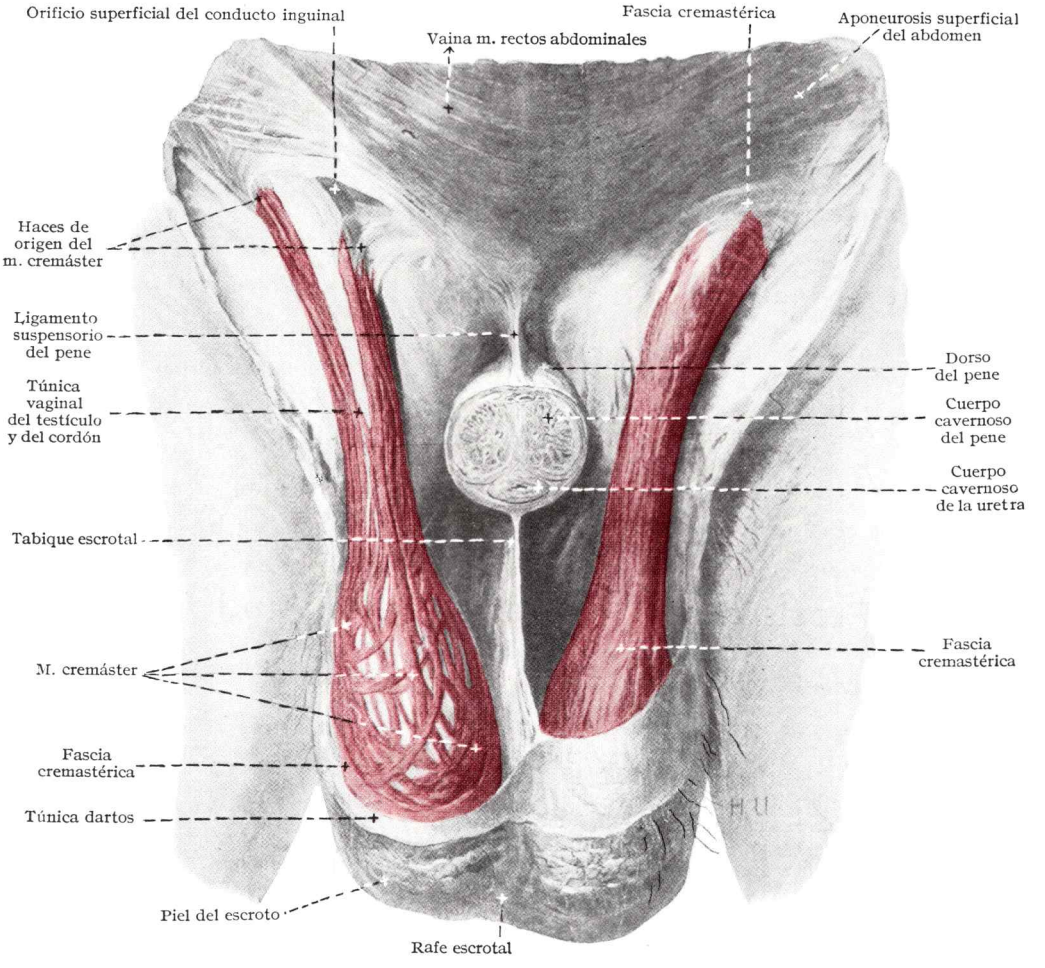
La pared del conducto deferente consta de tres estratos. Exteriormente se encuentra una capa de tejido conjuntivo. Sigue después la túnica muscular formada por un estrato interno de fibras longitudinales, un estrato externo de fibras anulares especialmente desarrolladas en la zona pelviana y un estrato externo también de fibras longitudinales. En la porción más interna se halla la túnica mucosa, en la cual se encuentran una serie de pliegues que adoptan una disposición plexiforme.

El **cordón espermático** *(funiculus spermaticus)* (v. figs. 764, 775, 781 y 783) es un cordón cilindroideo, liso y blando, que se extiende desde el orificio interno del conducto inguinal hasta el borde dorsal del testículo.

Contiene, unidos por tejido conjuntivo laxo, el conducto deferente, la arteria y las venas deferenciales, la arteria espermática, el plexo pampiniforme, vasos linfáticos, plexos nerviosos y (cuando existe) el rudimentario conducto peritoneovaginal. Estas formaciones están rodeadas por una vaina común *(tunica vaginalis testis et funiculi spermatici)*, que debe ser considerada como una prolongación de la *fascia transversalis*. Esta túnica es muy laxa y no aislable a nivel del conducto inguinal, haciéndose más recia a nivel del testículo y del epidídimo ; envuelve completamente a estos dos órganos, soldándose fuertemente al borde dorsal de los mismos, así como a la hoja externa de la túnica vaginal *(periorchium)*. En el conducto inguinal, la vaina del cordón está recubierta exteriormente por los haces del *m. cremaster*, que se extienden, en dirección descendente, a lo largo de la misma. En el mismo estrato se encuentran también en el conducto inguinal la arteria y la vena del músculo cremáster y los ramos genitales de los nervios abdominogenitales y genitocrural. Estas formaciones están envueltas, a partir del orificio subcutáneo del conducto inguinal, por una prolongación de la aponeurosis superficial del abdomen, la *fascia cremasterica*, que ordinariamente es sólo visible claramente en su parte superior.

El testículo y el epidídimo están rodeados en el interior del escroto por una pequeña cavidad serosa completamente cerrada (v. figs. 727, 777, 778 y 780). Esta serosa se forma como una evaginación en fondo de saco del peritoneo, el conducto peritoneovaginal *(processus vaginalis peritonaei)*, que es de pequeño tamaño antes del descenso del testículo y que se desarrolla completamente al descender este órgano. El conducto peritoneovaginal se extiende en el feto, por delante del conducto deferente y del testículo, hasta el fondo de la bolsa testicular, delimitando una cavidad que comunica con la del peritoneo a nivel del orificio profundo del conducto inguinal. En la época del nacimiento o algo más tarde, la parte superior de esta cavidad se oblitera ordinariamente desde el orificio inguinal profundo hasta casi la cabeza del epidídimo. (Esta obliteración puede retardarse y aun no llegar a realizarse parcial o totalmente). En su lugar queda un cordón conjuntivo, de consistencia bastante dura, que con frecuencia puede faltar. Separada de este modo, la extremidad inferior del citado saco peritoneal embrionario persiste durante toda la vida ; forma una hoja interna, que recubre directamente la superficie del testículo y del epidídimo, denominada *epiorchium* u hoja visceral de la vaginal, hoja que recubre también la parte inferior del conducto deferente y que forma entre el testículo y el epidídimo el fondo de saco epidídimotesticular *(bursa testicularis)*. Más allá de este sitio, la hoja visceral, después de constituir el denominado *mesorchium*, se refleja hacia fuera para continuarse con la hoja parietal o *periorchium*, que forma un saco que envuelve al testículo y al epidídimo con excepción de su borde posterior ; la hoja visceral se encuentra separada de la parietal por un espacio en forma de hendidura, ocupado por una cierta cantidad de líquido seroso.

El **escroto** *(scrotum)* (v. fig. 783) es una extensa bolsa impar formada a expensas de la piel, que envuelve el testículo, el epidídimo y el cordón espermático juntamente con sus cubiertas. La piel del escroto (v. figs. 786 y 787) se continúa en su parte superior con la que recubre el pene y la región pubiana, lateralmente con la del muslo y en su parte posterior con la del periné ; es delgada, de color oscuro, arrugada, y está provista de algunos pelos y de muchas glándulas sebáceas. Está recorrida en su parte media por una estrecha franja de color más oscuro, denominada rafe escrotal *(raphe scroti)*, franja que se extiende desde la cara inferior del pene hasta el periné. En el corion se encuentra una red de apretadas mallas formada por haces musculares lisos y paralelos a la superficie ; en el tejido celular subcutáneo (que es muy laxo y casi desprovisto de grasa) existen también fibras musculares más gruesas y orientadas en la misma forma, constituyendo una red de mallas más anchas ; ambas formaciones musculares se continúan entre sí y forman conjuntamente la *tunica dartos*. El estrato

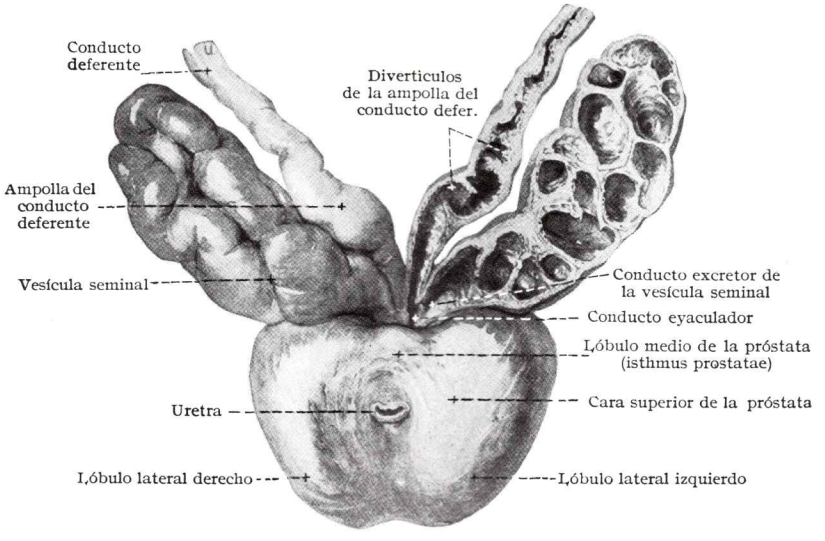


783. Escroto abierto, visto por delante

(En ambos lados se han resecado la piel y la túnica dartos ; en el lado derecho, además, la aponeurosis cremastérica y la *fascia superficialis* del abdomen ; el pene está seccionado transversalmente)

muscular del tejido subcutáneo se conexiona con la aponeurosis del pene y con las fascias superficiales del abdomen, los muslos y el periné ; en la línea media se prolonga en el interior del escroto, formando el *septum scroti* (v. fig. 787), que divide de este modo la bolsa testicular en dos cavidades ocupadas, cada una de ellas, por el testículo, el epidídimo y el cordón espermático.

Las **vesículas seminales** *(glandulae vesiculosae)* (figs. 728, 771, 784, 785 y 786) son dos órganos pares, oblongos y aplanados ; su tamaño es variable y su superficie ofrece un aspecto abollonado. Anchas en su extremidad superior, presentan un extremo inferior puntiagudo y dirigido hacia la cara vesical de la próstata. Sus ejes longitudinales siguen una dirección oblicua hacia delante y abajo, convergiendo, los de ambos lados, a nivel de sus extremidades inferiores. Las vesículas seminales están situadas encima de la parte dorsal de la próstata ; por su parte anterior se relacionan, estando llena la vejiga, con la cara dorsal de ésta en toda su extensión y solamente en su porción inferior cuando la vejiga se encuentra en estado de vacuidad ; la mitad inferior de su cara posterior se relacióna con el recto de cuya musculatura estan unicamente separadas por una capa de tejido conjuntivo pobre en grasa.El borde interno de las vesículas seminales está en contacto con la ampolla del conducto deferente y por



Porción preuretral

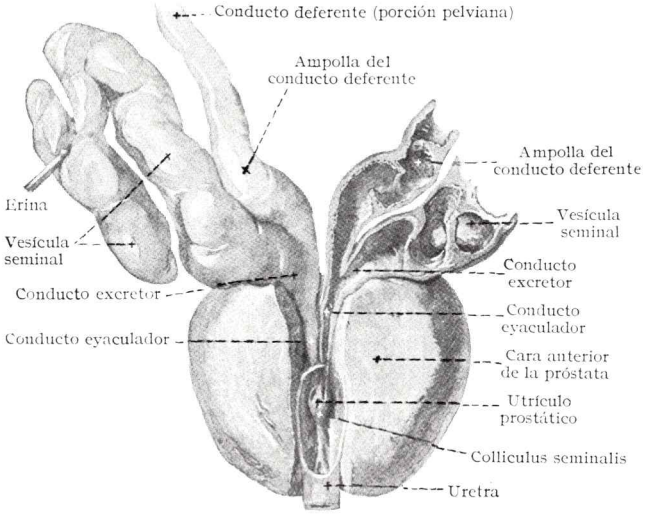
784. Próstata, vesículas seminales y conductos deferentes, vistos desde delante y arriba

(La próstata se ha desprendido de la vejiga urinaria ; en el lado izquierdo, la vesícula seminal y el conducto deferente están abiertos)

delante de la extremidad superior del mismo corre la última porción del uréter. El tercio o la mitad superior de su cara dorsal se halla recubierto por el peritoneo del fondo de saco recto-vesical. Cada vesícula seminal consta de un conducto principal, de trayecto ondulado y de longitud variable, en el cual desembocan diversos conductos accesorios ; el conducto principal está a veces incurvado en forma de gancho. La totalidad de los conductos se hallan fuertemente conexionados mediante tejido conjuntivo, formando una sola masa. El conducto principal, después de sufrir un estrechamiento en su parte inferior, se continúa directamente con el conducto excretor *(ductus excretorius)*, que, uniéndose con el extremo de la ampolla del conducto deferente, forma el conducto eyaculador *(ductus ejaculatorius)*. La pared de las vesículas seminales consta de un estrato externo conjuntivo, de un estrato medio muscular *(tunica muscularis)* y de otro interno o mucoso *(tunica mucosa)*, provisto de innumerables glándulas separadas entre sí mediante estrechas crestas mucosas.

El **conducto eyaculador** *(ductus ejaculatorius)* (v. figs. 774, 785 y 787) se forma, a cada lado, en la cara vesical de la próstata, a expensas de la unión de la extremidad inferior de la ampolla del conducto deferente con el conducto excretor de la vesícula seminal. Es un conducto muy estrecho que se extiende, en la próstata, hacia abajo y adelante ; está en relación inmediata con el utrículo prostático y desemboca en la uretra a nivel de la parte superior del *colliculus seminalis* mediante un fino orificio en forma de hendidura.

La **próstata** *(prostata)* (v. figs. 771, 774, 784, 785, 786, 787 y 808) es un órgano impar, de estructura glandular y muscular y de forma comparable a la de una castaña ; su vértice redondeado está dirigido hacia abajo y se halla situado encima del diafragma urogenital. Su cara anterior, corta, que mira al mismo tiempo algo hacia abajo *(facies pubica)*, está emplazada por detrás de la porción inferior de la sínfisis del pubis, de la que está separada por el plexo pudendo (v. fig. 623) ; entre la próstata y el pubis se extienden los ligamentos pubeoprostáticos *(ligamenta puboprostatica)*, los cuales en la mujer están representados por los ligamentos pubeovesicales, situados entre la pared dorsal de la sínfisis y la vejiga urinaria. Las caras laterales de la próstata limitan con los bordes internos de los músculos elevadores del ano y con los plexos vesicales (v. figs. 623 y 808), los cuales ocupan sobre todo el canal formado entre la cara superior de la próstata y la vejiga urinaria. La cara dorsal o posterior *(facies rectalis)* está en contacto con la cara anterior del recto, de la que se halla únicamente separada por una pequeña cantidad de tejido conjuntivo laxo ; presenta a menudo un surco medio poco profundo (v. fig. 771), que separa incompletamente dos lóbulos laterales *(partes laterales)* poco manifiestos. La cara superior, conocida con el nombre de base, es la más extensa, se relaciona con la vejiga *(facies vesicalis)*, está inclinada algo hacia delante y es cóncava. La porción anterior de la misma tiene fuertes conexiones con el fondo vesical; su



785. Conductos eyaculadores *(ductus ejaculatorii)*, vistos desde delante y arriba

(La misma preparación que en la fig. 784. La vesícula seminal derecha se ha disecado más completamente; además se ha extirpado un segmento de la próstata en forma de cuña, poniendo al descubierto el conducto eyaculador y la uretra)

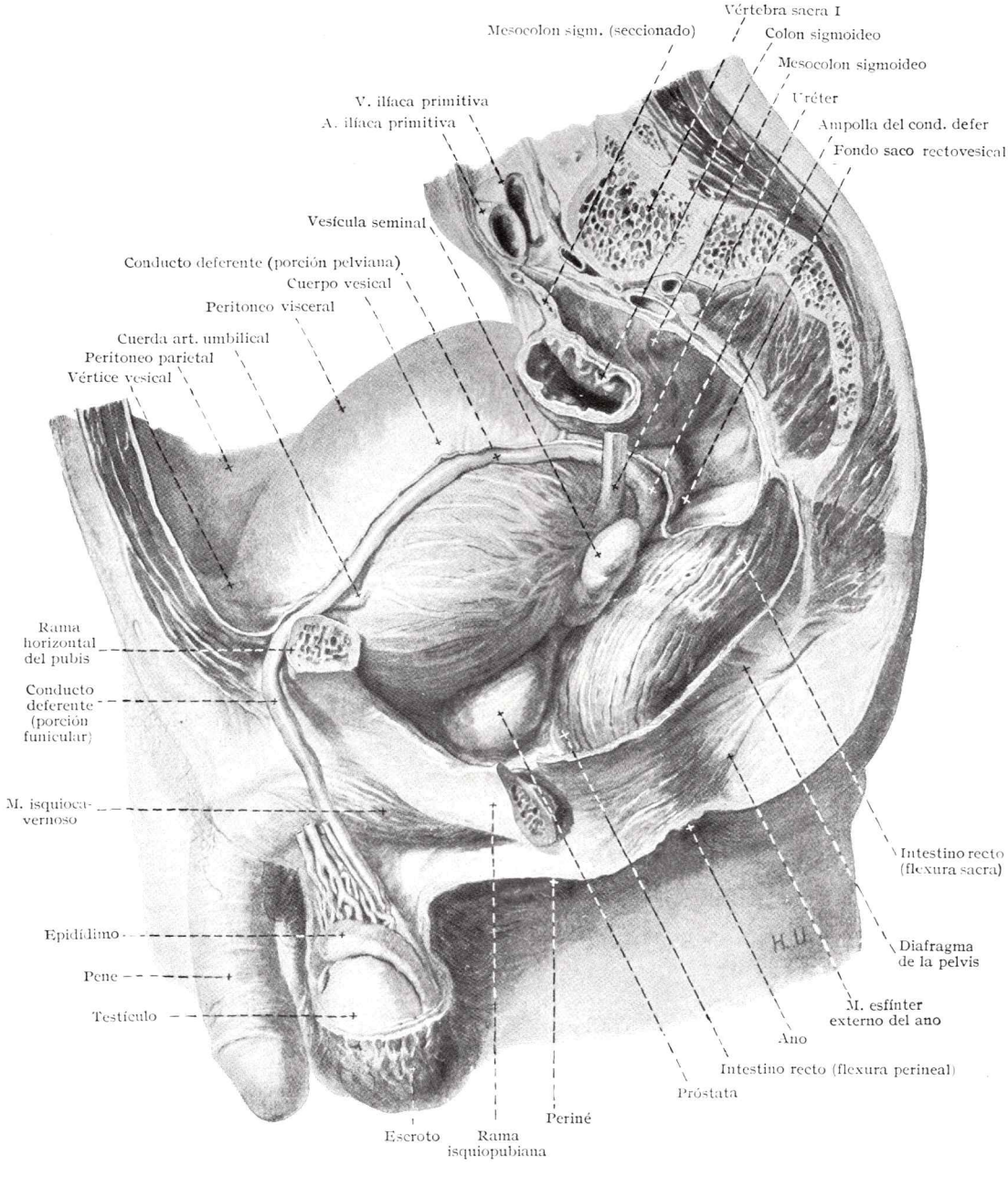
porción dorsal presenta en la parte media un profundo surco transversal a nivel del cual penetran los conductos eyaculadores, mostrando, además, una depresión acanalada, en la que se apoyan las vesículas seminales.

Atravesando la mitad ventral de la próstata en dirección craneocaudal, se encuentra la porción prostática de la uretra; penetra en la próstata por su cara vesical y sale de ella por delante del vértice de la misma. La parte de la glándula situada por delante de la uretra *(pars praeurethralis prostatae)* conexiona entre sí los dos lóbulos laterales. La porción posterosuperior de la glándula está atravesada por los conductos eyaculadores, que la recorren siguiendo una dirección hacia abajo y adelante. La zona de la próstata situada entre la uretra y los conductos eyaculadores establece una conexión, a manera de puente, entre los lóbulos laterales y se denomina lóbulo medio o istmo prostático *(isthmus prostatae)* (v. fig. 784); esta formación puede, en la vejez, hipertrofiarse, adoptando la forma de un tubérculo redondeado que se levanta en la pared del trígono vesical.

La próstata (v. figs. 774, 787 y 808) está formada en su mayor parte por substancia glandular y en menor cantidad por tejido conjuntivo que contiene numerosos haces de fibras musculares lisas. El tejido glandular consta de 30-50 glándulas aisladas, que se disponen formando un anillo alrededor de la porción prostática de la uretra y, mediante conductos excretores separados *(ductuli prostatici)*, desembocan generalmente en los surcos existentes a cada lado del *colliculus seminalis* y en parte también en la superficie de éste y en la mucosa de la pared anterior de la uretra, en la zona situada enfrente del citado *colliculus*. Por delante, el anillo glandular es muy delgado, y la próstata se relaciona con el músculo prostático *(m. prostaticus)*. Este músculo se halla constituído, en su parte superior, por fibras lisas y se conexiona con el esfínter vesical; en su parte inferior está formado por haces estriados y se continúa insensiblemente con el esfínter uretral *(m. sphincter urethrae diaphragmaticae)*. Las fibras musculares corren en dirección transversal e irradian en la substancia glandular y en su superficie.

La próstata está recubierta en su superficie externa por una cápsula conjuntiva que contiene fibras musculares *(capsula prostatae)*.

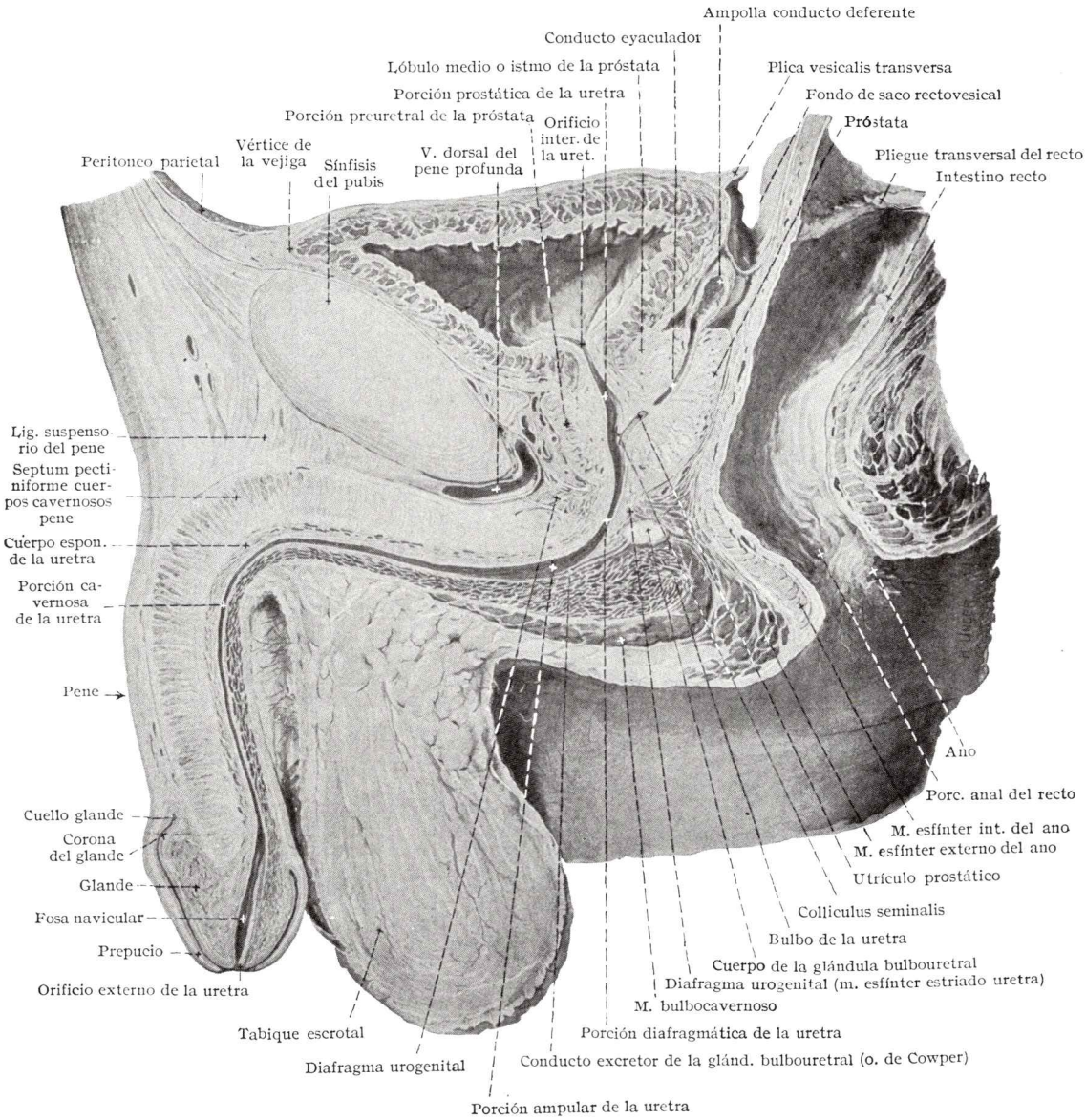
La **glándula bulbouretral** *(glandula bulbourethralis)* (v. figs. 771, 787 y 804) es una glándula par, aproximadamente del tamaño de un guisante y cuya superficie ofrece un aspecto abollonado. Su cuerpo *(corpus glandulae bulbourethralis)* está situado en el interior del diafragma urogenital, rodeado por los haces del músculo esfínter de la uretra y por detrás de ésta. Su conducto excretor es muy largo y delgado (fig. 787), y se extiende hacia delante a lo largo del bulbo de la uretra para desembocar, mediante una estrecha hendidura, en la ampolla uretral.



786. Órganos de la pelvis masculina,

previa extirpación de la pared izquierda de la pelvis, vistos por el lado izquierdo

(La vejiga urinaria está fuertemente distendida)



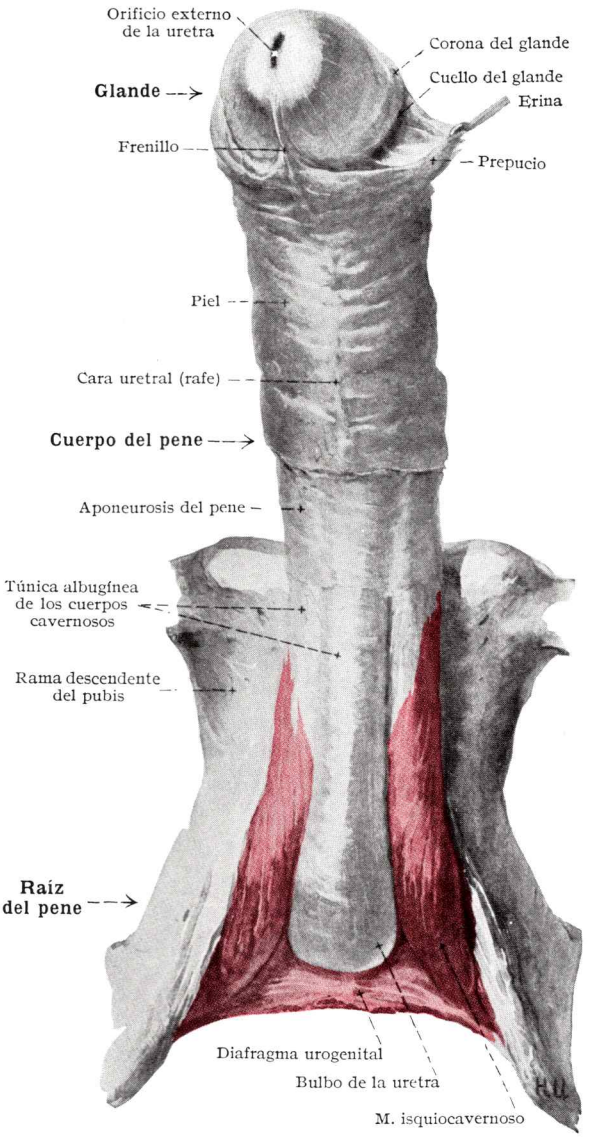
787. Corte medio sagital de los órganos pelvianos en el hombre,

mitad derecha vista por la izquierda (en parte, según un corte de una preparación congelada, por W. Braune)

(La vejiga urinaria está casi vacía. La glándula bulbouretral izquierda está algo lateralizada con respecto al plano medio. La uretra aparece un poco dilatada)

788. Pene,

visto por su cara uretral, después de resecar el músculo bulbocavernoso y una parte de la aponeurosis y de la piel

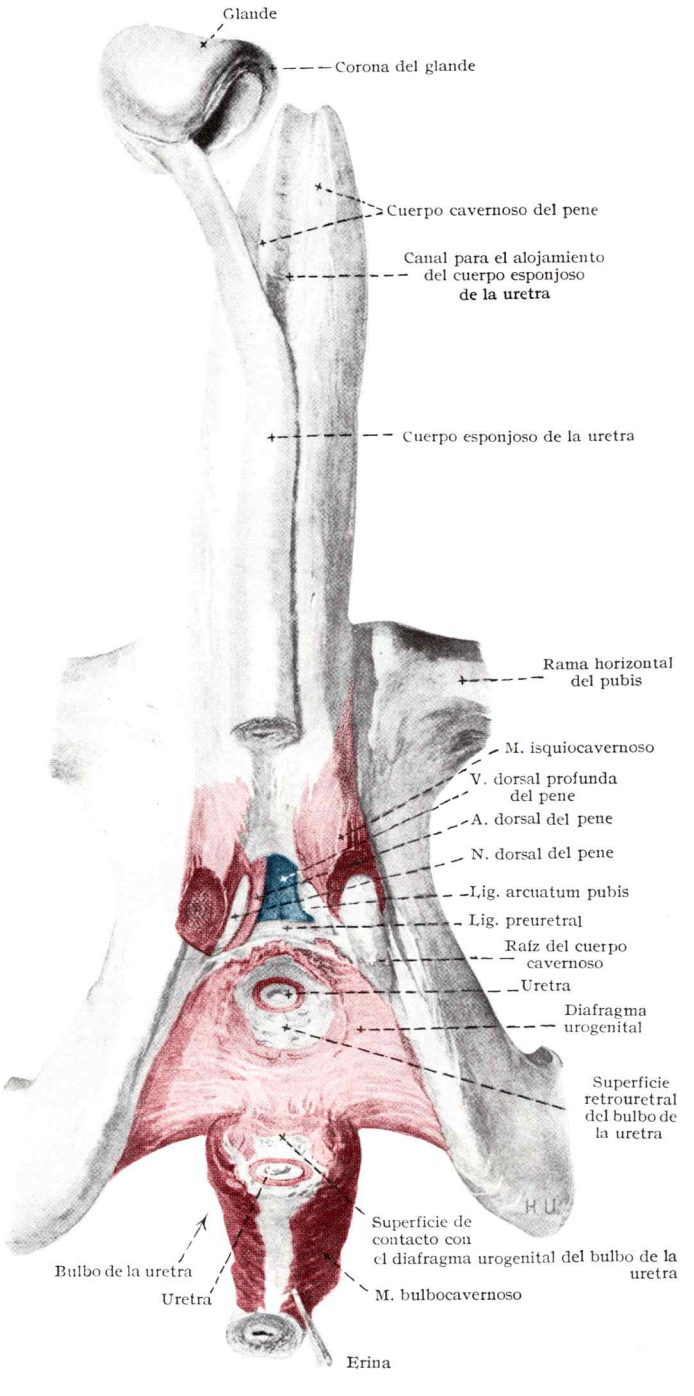


El **pene** *(penis)* (v. figuras 786, 787 y 788-792) es un cuerpo largo, cilindroideo o más bien prismático triangular, situado por delante y debajo de la sínfisis del pubis y que contiene en su interior la porción más larga de la uretra. En él se distinguen una extremidad proximal ancha o raíz del pene *(radix penis)* y un segmento distal o cuerpo *(corpus penis)* cuya extremidad libre está formada por el glande *(glans penis)*. La raíz y la parte proximal del cuerpo se hallan ocultas debajo de la piel del periné y del escroto, y están muy relacionadas con el diafragma urogenital, con el pubis y con la sínfisis del mismo; la porción restante sobresale exteriormente y es libre y movible; entre las dos partes citadas se encuentra, estando el miembro en relajación, un ángulo que desaparece durante la erección. El cuerpo del pene presenta una cara dorsal *(dorsum penis)* y una cara inferior *(facies urethralis)*; separando incompletamente a ambas existen dos caras laterales redondeadas.

El pene está principalmente constituído por los **cuerpos cavernosos** *(corpora cavernosa)*.

El cuerpo cavernoso es una formación alargada cuya extremidad distal, puntiaguda, se aloja en una cavidad existente en la cara posterior del bálano o glande. Antes de llegar a la parte inferior de la sínfisis del pubis, el cuerpo cavernoso se divide en dos ramas *(crura corporis cavernosi penis)*, que divergen entre sí formando un ángulo agudo y que se extienden a lo largo de la rama isquiopubiana correspondiente, en cuya *crista phallica* se fijan fuertemente por soldadura entre el periostio y la cubierta conjuntiva del cuerpo cavernoso. La cara dorsal del cuerpo cavernoso presenta un surco mediano, de escasa profundidad, por el que corren las arterias y nervios dorsales del pene y la vena dorsal del pene (que es impar); en la cara inferior existe un profundo surco en el que se adapta el cuerpo cavernoso de la uretra.

El cuerpo cavernoso de la uretra *(corpus cavernosum urethrae)* es más delgado y más largo que el cuerpo cavernoso del pene. Comienza, en su extremidad posterior, formando una dilatación en forma de avellana o bulbo de la uretra *(bulbus corp. cav. urethrae)*, que en su interior puede encontrarse incompletamente dividido en una mitad derecha y otra izquierda por un delgado tabique conjuntivo *(septum bulbi urethrae)*, situado en la línea media y que, a partir de atrás y arriba, desciende en una extensión variable. En su parte superior el bulbo está fuertemente adherido al diafragma urogenital y presenta una excavación



789. Cuerpos cavernosos del pene, la uretra y el diafragma urogenital,

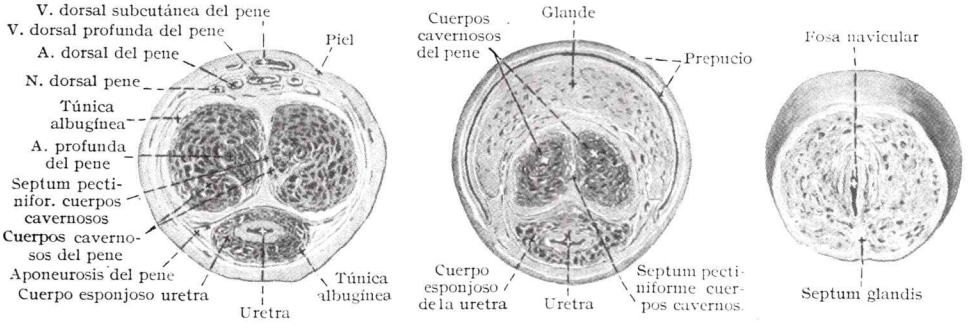
vistos desde abajo

(El bulbo de la uretra ha sido cortado en su parte anterior y rechazado hacia abajo. En el lado izquierdo se ha seccionado transversalmente el músculo isquiocavernoso, y en el lado derecho, este músculo juntamente con la raíz del cuerpo cavernoso. El glande se ha desprendido.)

en forma de surco, en la que se aloja la uretra. Hacia delante, el bulbo de la uretra se estrecha paulatinamente, continuándose con una formación estrecha, cilíndrica y larga, que envuelve completamente a la uretra y que está fuertemente adherida a la cara inferior del pene, cuyo surco longitudinal recorre.

El glande *(glans penis)* se asemeja a un cono truncado; su base contornea, formando un rodete *(corona glandis)*, las caras superior y laterales de la extremidad anterior del cuerpo cavernoso; por detrás del rodete existe un surco denominado cuello *(collum glandis)*. La cara superior del glande es larga y convexa, en tanto que su cara inferior es más plana. El glande está formado por un cuerpo cavernoso especial, que está separado del otro de un modo más o menos ostensible; envuelve la extremidad anterior de la uretra y de su porción esponjosa, que corren muy próximas a la cara inferior del glande, en cuyo vértice la uretra desemboca.

El cuerpo cavernoso del pene está recubierto por una gruesa lámina conjuntiva denominada *tunica albuginea corporis cavernosi penis*. De su cara interna se desprende un recio tabique mediano *(septum pectiniforme corporis cavernosi penis)*, el cual divide incompletamente al cuerpo cavernoso en una mitad derecha y otra izquierda; este tabique presenta numerosos orificios en forma de hendidura, a través de los cuales los espacios sanguíneos de ambos



790 a 792. Cortes transversales del pene,

a través del cuerpo — a través de la parte proximal del glande — a través de la parte distal del glande

lados comunican entre sí (véase fig. 787). De la túnica albugínea se desprenden, además numerosas laminillas o trabéculas, provistas de abundantes fibras musculares *(trabeculae corporis cavernosi)*, que se extienden en el interior del cuerpo cavernoso formando una apretada red ; los espacios o mallas de la misma son en la periferia más pequeños que en la parte central y que a nivel del *septum*, y delimitan una serie de cavidades llenas de sangre, de las cuales las de mayor tamaño se denominan cavernas *(cavernae corporis cavernosi)*. Bilateralmente se extiende hacia delante la arteria profunda del pene, que, simple o dividida, sigue la región medial. Sus numerosas ramas corren aplicadas a las trabéculas, se abren directamente en los grandes espacios cavernosos y siguen, estando el pene fláccido, un trayecto fuertemente ondulado, por lo que se denominan arterias helicinas *(arteriae helicinae)*. Los espacios cavernosos desaguan generalmente en las venas profundas del pene (en número de 3 a 4, por lo menos, a cada lado), las cuales atraviesan oblicuamente la túnica albugínea de las raíces del cuerpo cavernoso ; estas venas abocan también en parte directamente en la vena dorsal del pene, superficial, o en alguna de sus múltiples ramas, atravesando perpendicularmente la túnica albugínea en alguna zona de la porción libre del pené (v. fig. 623).

La porción esponjosa o cuerpo cavernoso de la uretra *(corpus cavernosum urethrae)* está recubierta por una delgada túnica albugínea y se halla también dividida, mediante múltiples trabéculas conjuntivas, en cavernas de desigual tamaño. Las pequeñas ramas de la arteria bulbouretral se subdividen en el bulbo de la uretra, formando arterias helicinas. Las venas afluyen en parte en las ramas de la vena superficial dorsal del pene (v. fig. 623) y en parte en las venas uretrales y bulbouretrales. La mayor parte de la porción esponjosa está situada por debajo de la uretra.

El *glande* está recubierto por una recia túnica albuginea, en la que puede encontrarse un tabique conjuntivo que desde su cara inferior se extiende hasta la uretra *(septum glandis)*. Su cuerpo cavernoso tiene una estructura esencialmente semejante a la de la porción esponjosa de la uretra ; sus espacios vasculares se encuentran en comunicación con los de los otros dos cuerpos cavernosos.

El pene presenta en su parte superior dos ligamentos. El ligamento suspensorio *(ligamentum suspensorium penis)* (v. figs. 783 y 787), corto, recio y triangular, va desde la cara anterior de la sínfisis del pubis al cuerpo cavernoso. El ligamento fundiforme *(ligamentum fundiforme penis)* está situado por delante del anterior y abraza el cuerpo del pene.

La aponeurosis del pene *(fascia penis)* (v. figs. 788, 790-792) es una lámina conjuntiva laxa que envuelve al pene juntamente con las arterias y los nervios dorsales y la vena dorsal profunda, extendiéndose desde la raíz del miembro hasta el cuello del glande ; se continúa con la túnica dartos y con las aponeurosis superficiales del periné y del abdomen.

La piel *(integumentum commune)* del pene (v. figs. 788, 790-792) es fina, pigmentada, casi desprovista de pelos y distensible ; está conexionada con la aponeurosis mediante tejido conjuntivo laxo, pobre en grasa, que permite su desplazamiento. En su cara inferior existe una franja de color más oscuro *(raphe penis)*, que es una prolongación del rafe escrotal y que se continúa hacia delante hasta el prepucio *(praeputium)*. Esta formación (v. figs. 787 y 788) es un pliegue cutáneo que, a partir del cuello del glande, se dirige primero hacia delante hasta llegar al vértice del mismo, se refleja después hacia atrás, llegando nuevamente al cuello, y finalmente acaba recubriendo directamente la superficie del glande ; esta última porción es muy delgada. Entre el prepucio y la cara inferior del glande se extiende, en la línea media, un pliegue denominado frenillo *(frenulum praeputii)*. Ni el glande ni la hoja interna del prepucio contienen glándulas.

La **uretra masculina** *(urethra masculina)* (v. fig. 787) es el conducto excretor de la vejiga y (exceptuando su primera porción) de los órganos genitales. Comienza en el fondo vesical a nivel del orificio interno de la uretra *(orificium urethrae internum)* y termina en el vértice del glande, formando el orificio externo o meato *(orificium urethrae externum)*. Estando el pene fláccido, la uretra sigue un trayecto en forma de ∼, cuyas incurvaciones están sometidas a variaciones individuales ; en consonancia con las zonas que atraviesa, la uretra se divide en las siguientes porciones : intramural *(pars intramuralis)*, prostática *(pars prostatica)*, diafragmática *(pars diaphragmatica)* y cavernosa *(pars cavernosa)*.

La *pars intramuralis* es la más corta, atraviesa la pared vesical y está rodeada por el anillo uretral de la vejiga *(anulus urethralis vesicae)*.

La *pars prostatica* (v. figs. 774 y 787) recorre la porción anterior de la próstata desde la cara vesical de la misma hasta su vértice ; sigue un trayecto aproximadamente vertical y está completamente rodeada por el tejido prostático. En la parte media de su pared posterior se encuentra una eminencia redondeada, *colliculus seminalis*, que divide a la *pars prostatica* en una porción interna y una porción externa. El *colliculus seminalis* es una dilatación de una cresta mucosa *(crista urethralis)*, en cuyo interior se encuentra un haz muscular longitudinal, que se extiende desde la úvula vesical hasta casi la porción diafragmática, a la que sobrepasa algunas veces, y termina, a menudo, bifurcándose. En la porción interna de la *pars prostatica* y a nivel del *colliculus seminalis*, la pared de la uretra es fuertemente prominente hacia delante, hallándose deprimida en forma de surco a ambos lados del *colliculus*. En éste se encuentra la desembocadura del conducto eyaculador, algunos conductillos prostáticos y, en su parte media, un pequeño saco alargado y en forma de hendidura, el utrículo prostático *(utriculus prostaticus)*, que penetra en la próstata siguiendo una dirección oblicua hacia arriba y atrás ; esta formación representa el rudimento de las extremidades inferiores, fusionadas, de los conductos de Müller, y por este motivo se denomina vagina macho *(vagina virilis)*.

La *pars diaphragmatica* (v. figs. 787 y 804) atraviesa el diafragma urogenital en dirección oblicua de arriba abajo y de atrás adelante, fijándose fuertemente en éste. Está rodeada por un estrato de haces musculares estriados que forman el esfínter estriado de la uretra *(m. sphincter urethrae diaphragmaticae)*, el cual hacia arriba se continúa, sin límite alguno, con el músculo prostático.

La *pars cavernosa* (v. figs. 787 y 790-793) se extiende en el interior del cuerpo cavernoso de la uretra y del glande. Su trayecto es, en un principio, ligeramente convexo hacia abajo, después se extiende hacia delante y algo hacia arriba y finalmente, estando fláccido el miembro, se tuerce hacia abajo. A nivel del bulbo se encuentra, por lo regular, algo dilatada, formando la ampolla uretral *(ampulla urethrae)*, en la que desembocan las glándulas bulbouretrales. A la ampolla sigue la extensa porción intermedia *(portio intermedia)*, que, a nivel del glande, muestra una dilatación alargada que se denomina fosa navicular *(fossa navicularis urethrae)* ; en la pared dorsal de ésta se encuentra frecuentemente un pliegue de la mucosa *(plica fossae navicularis)*, que delimita una bolsa abierta hacia delante.

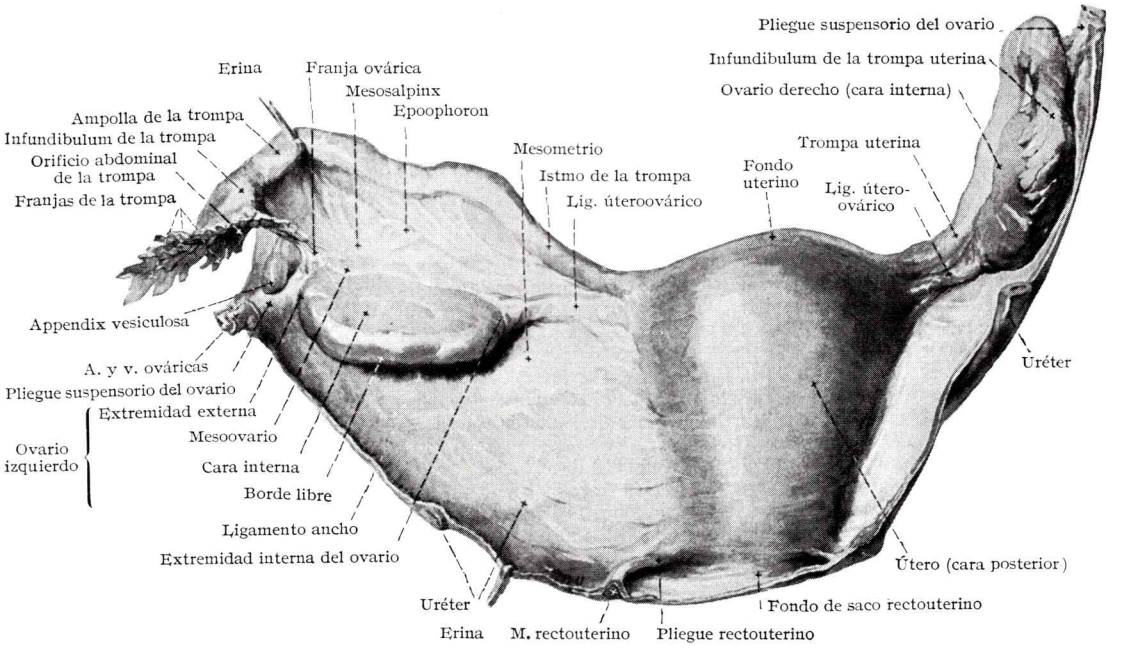
Estando la uretra vacía, sus paredes contactan entre sí. En la porción prostática su luz tiene primero la forma de una ⊥ y después de una hendidura convexa hacia delante ; en la porción diafragmática aparece como una hendidura transversal (v. fig. 789) ; en la ampolla la hendidura tiene forma de T, en la porción intermedia es transversal (v. fig. 790) y en el glande es vertical (v. fig. 792).

El calibre de la uretra ofrece su máxima estrechez a nivel del orificio externo, ensanchándose en la fosa navicular ; sigue después el largo trayecto de la porción intermedia que llega hasta la segunda dilatación o ampolla, trayecto durante el cual la uretra es regularmente estrecha. Al ensanchamiento de la ampolla uretral sigue de nuevo una zona pronunciadamente angosta, que es la porción diafragmática. Viene después la porción prostática, que es más ancha, y, finalmente, la porción intramural, nuevamente estrecha. Las dos zonas más estrechas (el orificio externo y la porción diafragmática) son también las menos distensibles.

La uretra está revestida por una mucosa delgada y blanquecina, la cual está atravesada, en la totalidad de su trayecto, por anchos espacios vasculares, y contiene, en sus porciones prostática y diafragmática, abundantes haces de fibras musculares lisas (v. fig. 804). Exceptuando la porción anterior, la mucosa está provista de pequeñas glándulas denominadas parauretrales *(glandulae parauretrales)*, que se abren en las lagunas uretrales *(lacunas urethrales)* (v. fig. 773), las cuales son pequeñas depresiones de la mucosa que se observan especialmente en la pared dorsal de la porción cavernosa.

Disposición del peritoneo en la pelvis masculina (v. figs. 727, 786 y 787).

El peritoneo de la cara interna de la pared anterior del abdomen se dirige hacia atrás y recubre directamente la cara superior de la vejiga urinaria. Lateralmente, la hoja peritoneal reviste las paredes laterales de la excavación pelviana, con los vasos y nervios en ella existentes, así como el uréter y el conducto deferente en una cierta extensión, reflejándose después sobre las paredes vesicales, que recubre en una zona tanto mayor cuanto menos distendida se encuentre la vejiga. Forma, además, estando la vejiga vacía, un gran pliegue *(plica vesicalis transversa)* (v. figs. 797 y 798), que corre transversalmente sobre la cara superior de la vejiga, en dirección al anillo interno del conducto inguinal. Dorsalmente, el peritoneo recubre un fragmento del fondo vesical, de las vesículas seminales y del conducto deferente, continuándose después con la túnica serosa del recto. Entre la vejiga y el recto se forma, de esta manera, un fondo de saco denominado rectovesical *(excavatio rectovesicalis)*.



793. Útero, trompas y ovarios,

vistos por el lado dorsal

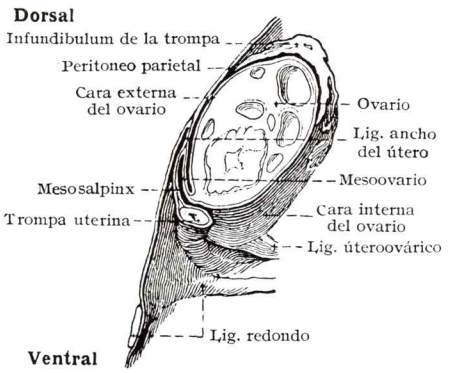
(En el lado derecho los órganos ocupan su posición normal; en el lado izquierdo el ligamento ancho se ha distendido)

Los **ovarios** *(ovaria)* (v. figs. 793, 794-798) son las dos glándulas sexuales femeninas; se encuentran situadas en la pequeña pelvis y están unidas a la cara dorsal de los ligamentos anchos mediante un corto pliegue peritoneal denominado *mesovarium*.

En la especie humana el ovario ofrece una forma que recuerda la de una almendra y consta de una cara interna *(facies medialis)*, una cara externa *(facies lateralis)*, un polo superior *(extremitas tubalis)* y un polo inferior algo más estrecho *(extremitas uterina)*; su borde dorsal es convexo y permanece libre *(margo liber)*; su borde ventral es recto y está en conexión con el mesoovario *(margo mesovaricus)*, denominándose también hilio ovárico *(hilus ovarii)*, pues a su nivel penetran y salen los vasos y nervios. En el polo inferior se fija el ligamento úteroovárico y en el superior la *fimbria ovarica*.

El ovario (v. figs. 793, 795-798) está situado en tal forma que su plano medio máximo ocupa una posición casi sagital, siendo aproximadamente vertical su diámetro mayor (estando el sujeto de pie); es muy movible y su posición se halla, naturalmente, influída por el estado de repleción del intestino grueso. Su cara externa se apoya directamente sobre la cubierta peritoneal de la pared lateral de la excavación pelviana; la zona de contacto se halla a veces deprimida, formando una fosa limitada en su parte ánterosuperior por las arterias y venas ilíacas externas, y en su parte pósterosuperior por las arterias y venas ilíacas internas y el uréter; por fuera de esta fosa se encuentran el nervio obturador, las arterias y venas obturatrices, la arteria umbilical y el músculo obturador interno. Raramente los dos ovarios ocupan una posición exactamente simétrica. Si, como ocurre ordinariamente, el útero está desplazado hacia la derecha, entonces el ovario izquierdo se halla algo descendido y su polo inferior desplazado hacia dentro y viceversa. El ovario está cubierto, en casi toda su extensión, por la trompa uterina y solamente una pequeña parte de su cara interna mira libremente hacia la cavidad pelviana.

La superficie del ovario es de color blanco grisáceo; es lisa durante la edad infantil y más tarde se hace rugosa merced a la aparición de eminencias redondeadas y de formaciones cicatrizales. Está recubierta en su mayor parte por el epitelio germinal, cuya separación con el epitelio peritoneal se establece claramente a nivel de una línea de trayecto irregular situada en el borde anterior del ovario, entre éste y el mesoovario. El ovario está formado (v. fig. 795) por un estrato medular central y un estrato cortical periférico. En el estrato cor-



794. Ovario y trompa del lado derecho

en su posición, cortados transversalmente, vistos desde arriba

tical se encuentran, durante la época de madurez sexual, los folículos ováricos *(folliculi ovarii)*, que son formaciones redondeadas cuyo tamaño puede llegar al de una cereza, y que forman, a veces, prominencia en la superficie del ovario. Cada folículo contiene un óvulo *(ovulum)*. Los folículos más pequeños se denominan primarios *(folliculi ovarii primarii)*. Éstos aumentan de tamaño y pasan a ser folículos secundarios *(folliculi ovarii secundarii)* y después folículos vesiculosos *(folliculi ovarii vesiculosi)*. Los folículos vesiculosos contienen en su interior un líquido claro denominado *liquor folliculi;* su pared está formada por una capa de epitelio poliestratificado *(granulosa folliculi)*, en cuya cara interna se observa un engrosamiento celular *(cumulus oviger)* que forma prominencia hacia la cavidad del folículo, y en cuyo interior se encuentra el óvulo; por fuera de la granulosa existe una cubierta conjuntiva *(theca folliculi)*, que consta de un estrato interno, rico en vasos, y de un estrato externo, muy grueso. Después de la eliminación del óvulo se desarrolla, a expensas del folículo, el cuerpo amarillo *(corpus luteum)*, el cual persiste durante largo tiempo en unos casos *(corpus luteum graviditatis)*, y durante un período más corto en otros *(corpus luteum menstruationis)*, transformándose después en una recia masa de tejido conjuntivo *(corpus albicans)*; finalmente, desaparece por completo. Se denominan cuerpos atrésicos *(corpora atretica)* los restos de folículos que, antes de la salida del óvulo, han sufrido un proceso de regresión.

La **trompa uterina** *(tuba uterina)* (v. figs. 793 y 794-798) es una formación par, larga, delgada y de forma tubular, que se extiende desde el ovario hasta el útero y que se halla unida al ligamento ancho mediante un delgado pliegue peritoneal, *mesosalpinx*, que permite el desplazamiento del órgano dentro de ciertos límites. La trompa uterina (v. figs. 793 y 795) comienza a nivel del ovario mediante una extremidad ancha y en forma de embudo, denominada pabellón de la trompa *(infundibulum tubae uterinae)*, cuyo borde está dividido en una multitud de estrechas franjas *(fimbriae tubae)* de contorno fuertemente dentado; por regla general, una de ellas es más larga que las demás, y con el nombre de *fimbria ovarica* se prolonga, a lo largo del borde libre del mesosalpinx, hasta el polo superior del ovario, formando un surco o canal que se apoya sobre la superficie del ovario. La cara interna de las fimbrias está recorrida por numerosos pliegues mucosos, que se continúan directamente con los pliegues longitudinales de la ampolla; entre ellos se encuentra, profundamente situada, la estrecha abertura de la trompa *(ostium abdominale tubae uterinae)*. La porción de la trompa que sigue al pabellón es ancha y se llama ampolla *(ampulla tubae uterinae)*; está ligeramente contorneada en forma de S y se estrecha paulatinamente hacia el istmo *(isthmus tubae uterinae)*, que es la porción más corta y más estrecha de la trompa. El segmento terminal del istmo, porción intersticial *(pars interstitialis)*, está situado dentro de la pared del útero y desemboca mediante una estrecha abertura ampular *(ostium uterinum tubae)* en la cavidad del cuerpo uterino.

El istmo sigue un trayecto (v. figs. 793 y 795-798), estando el cuerpo en posición vertical, aproximadamente horizontal, y ocupa un plano frontal hasta la extremidad uterina del ovario. A este nivel, la trompa se dobla casi en ángulo recto y asciende, en contacto directo con la pared pelviana, por delante del borde anterior del ovario o de la cara interna del mismo, hasta llegar al polo superior; en esta porción, su trayecto es rectilíneo u ondulado. Una vez alcanzado el polo superior del ovario, la trompa se inclina de nuevo bruscamente hacia abajo y algo hacia atrás, y recubre con la cara interna del pabellón el borde posterior y la zona dorsal de la cara interna del ovario. La trompa está recubierta en su superficie externa por el peritoneo *(tunica serosa)*, debajo del cual se encuentra un estrato de tejido conjuntivo laxo. Sigue a éste una capa de fibras musculares lisas *(tunica muscularis)*, en la que se distingue un estrato externo de haces longitudinales y otro interno, grueso, de haces anulares. La superficie interna está revestida por una *tunica mucosa*, de color gris rojizo, que ofrece, en toda su extensión, numerosos pliegues *(plicae tubae)* (v. fig. 795); éstos, que comienzan a nivel de la porción intersticial siendo simples y de escasa elevación, se hacen mayores a nivel del istmo *(plicae isthmicae)* y ofrecen su máximo desarrollo en la zona ampular *(plicae ampullares)*, en donde cada uno de ellos está provisto, además, de numerosos pliegues secundarios. La mucosa tubaria se continúa con el peritoneo a nivel del borde libre, dentado, del pabellón.

El **epoophoron** (v. figs. 793 y 795) es un pequeño cuerpo aplanado situado en la porción externa del mesosalpinx, entre las dos hojas peritoneales del mismo. Consta de varios cortos conductillos *(ductuli transversi)* que convergen hacia el hilio del ovario, desembocando por su otro extremo, que es el dirigido hacia la trompa, en un conducto principal *(ductus epoophori longitudinalis)*, cuya dirección forma con la de cada uno de ellos un ángulo recto. El con-

ducto principal es el resto del uréter embrionario, y los conductillos transversos representan restos de los canalículos mesonefróticos.

Appendices vesiculosae (v. figs. 793 y 795). De la porción superior del *epoophoron* penden, por lo general, libremente, una o varias vesículas pediculadas llenas de líquido, que proceden también del uréter primario.

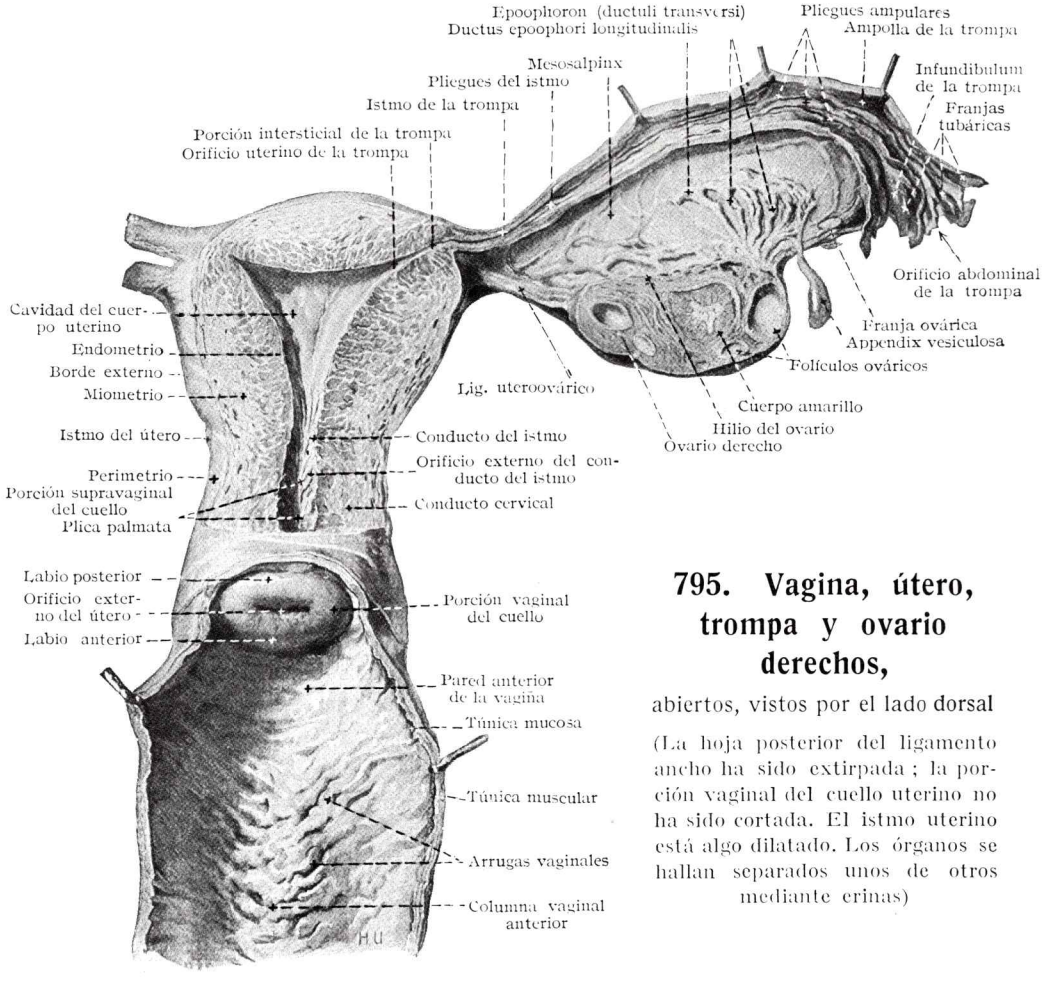
Paroophoron (no representado en las láminas): consta de varios finos canalículos, que se encuentran, en la edad infantil, situados junto a la extremidad superior del ovario, por debajo del sitio de inserción del mesovario y entre las ramas de la arteria ovárica. Se trata también de restos de la porción caudal del mesonefros.

El **útero** *(uterus)* (v. figs. 793 y 795-798) es un órgano hueco, impar, de 7 a 9 cm. de longitud, musculoso y piriforme aplanado; está situado en la parte media de la excavación pelviana, entre la vejiga urinaria y el recto, presentando una cara anterior *(facies vesicalis)* que mira hacia delante y abajo, y una cara posterior *(facies rectalis)* dirigida hacia atrás y arriba; estas caras confluyen entre sí a nivel de los gruesos y redondeados bordes laterales *(margo lateralis)*.

Se distinguen en el útero, de arriba hacia abajo, tres porciones: el cuerpo *(corpus uteri)*, el istmo *(isthmus uteri)* y el cuello *(cervix uteri)*. El cuerpo, que es la porción más gruesa y más ancha, ocupa en la mujer nulípara aproximadamente la mitad de la longitud total y algo más de la mitad en la mujer que ha sufrido embarazos. La parte superior del cuerpo o fondo uterino *(fundus uteri)* es redondeada, ancha y está situada entre las zonas de desembocadura de ambas trompas; el cuerpo se estrecha paulatinamente hacia abajo, debido a la convergencia de los bordes laterales a medida que se acerca al istmo. Su cara anterior, ligeramente convexa, descansa sobre la vejiga. Sobre su cara posterior, que es fuertemente convexa y mira hacia la cavidad peritoneal, se apoyan las asas intestinales. El istmo uterino *(isthmus uteri)* es la porción más corta (5-9 mm. de longitud) y aparece como una ligera estrangulación situada entre el cuerpo y el cuello; exteriormente sus límites no aparecen muy precisos. El cuello uterino es, en las niñas y mujeres jóvenes, fusiforme, ofreciendo una forma cilíndrica en las mujeres adultas; su tercio inferior está rodeado por la extremidad superior de la vagina y forma prominencia en la cavidad de la misma, por lo cual se denomina porción vaginal *(portio vaginalis cervicis)*; la parte restante del cuello se llama porción supravaginal *(portio supravaginalis cervicis)*. La porción vaginal, llamada también *hocico de tenca*, es, en las mujeres vírgenes, delgada y cónica; en las nulíparas es elíptica transversal y se halla dividida por el orificio externo del útero *(orificium externum uteri)*, que es de forma circular u oval y de bordes lisos, en un labio anterior *(labium ventrale)* y un labio posterior *(labium dorsale)*; ambos labios son lisos y de un grosor semejante. El labio anterior desciende más que el posterior; sin embargo, debido a la inserción oblicua del útero en la pared anterior de la vagina, al explorar con el dedo el labio anterior aparece más corto que el posterior. En las mujeres multíparas el orificio uterino es una hendidura transversal de bordes irregulares.

El útero está en conexión movible con los órganos vecinos. Su situación depende de la posición del cuerpo y del estado de repleción de la vejiga urinaria y del recto, pudiendo cambiar dentro de amplios límites (v. figs. 796-798). Estando el cuerpo en posición vertical y la vejiga y el recto vacíos, el orificio externo del útero se encuentra generalmente a la altura del borde superior de la sínfisis del pubis y de una línea recta que conexione las dos espinas ciáticas; por arriba, el útero no alcanza al plano del estrecho superior. El eje longitudinal, extendido desde el fondo hasta el orificio externo del útero, sigue un trayecto fuertemente oblicuo de delante y arriba hacia atrás y abajo (v. fig. 797) (anteversión uterina), estando flexionado de tal manera que el cuerpo uterino es casi horizontal y se apoya sobre la vejiga urinaria, en tanto que la porción cervical sigue aproximadamente el eje de la pelvis (v. fig. 227); por consiguiente, el cuerpo y el cuello del útero forman entre sí un ángulo obtuso (anteflexión uterina). El útero ocupa una posición ligeramente asimétrica, estando ordinariamente el cuerpo y el fondo algo desplazados hacia la derecha. Cuando la vejiga se halla distendida, la anteflexión disminuye (su ángulo aumenta, por consiguiente); cuando el recto está distendido, la anteflexión se hace más intensa (su ángulo, por lo tanto, disminuye).

El útero está provisto, en su mayor parte, de una cubierta peritoneal, *perimetrium* (véase figs. 795-797). Esta cubierta reviste la cara posterior de la porción supravaginal del cuello, del istmo y del cuerpo, el fondo uterino y la cara anterior del cuerpo; desde ésta, y en el límite entre el cuerpo y el istmo, se refleja hacia delante sobre la vejiga urinaria. El *perimetrium* se adhiere muy intensamente a la zona media del fondo y de la mayor parte del cuerpo; la adherencia es más laxa en las porciones laterales y muy floja en la región del cuello; a nivel de los bordes laterales la cubierta peritoneal del útero se continúa con la de los ligamentos anchos. Al *perimetrium* sigue la gruesa capa muscular o *myometrium*, formada por fibras musculares lisas que no acusan ninguna estratificación. Las fibras musculares se disponen esencialmente en espiral y, colocadas simétricamente en ambas mitades del órgano, corren oblicuamente de fuera hacia adentro; se entrecruzan oblicuamente y en ángulo recto a nivel de la línea media y en toda la extensión del órgano, formando una especie de enrejado; se conexionan con los haces musculares de la trompa y de la vagina y se continúan con los músculos rectouterinos. El estrato más interno del útero está formado por la mucosa o *endometrium*, que es de color gris rojizo, se adhiere fuertemente a la musculatura y recubre completamente la cavidad interior del útero. Ésta es, a nivel del cuerpo, un estrecho espacio en forma de hendidura, orientada transversalmente *(cavum corporis uteri)*, cuyas paredes anterior y posterior están en contacto. Tiene una forma triangular, cuyos lados son, en la mujer nulípara, ligeramente convexos hacia dentro. La base del triángulo mira hacia el fondo del útero y a



795. Vagina, útero, trompa y ovario derechos,

abiertos, vistos por el lado dorsal

(La hoja posterior del ligamento ancho ha sido extirpada; la porción vaginal del cuello uterino no ha sido cortada. El istmo uterino está algo dilatado. Los órganos se hallan separados unos de otros mediante crinas)

nivel de sus dos extremos desembocan las trompas. A nivel del vértice del triángulo, la cavidad del cuerpo se continúa, a través del orificio interno del istmo *(orificium internum canalis isthmi)*, con el conducto del istmo *(canalis isthmi)*, que es angosto, tubular y de unos 5 a 9 mm. de longitud. Este conducto se prolonga, a través del orificio externo del istmo *(orificium externum canalis isthmi = orificium internum canalis cervicis)*, con el conducto cervical *(canalis cervicis uteri)*. El conducto cervical tiene una luz aplanada en sentido anteroposterior, ofrece la máxima amplitud en su parte media y comunica con la vagina a través del orificio externo del útero *(orificium uteri externum = orificium externum canalis cervicis)*. En el cuerpo uterino la mucosa tiene una superficie lisa y está provista de glándulas tubulosas simples *(glandulae uterinae)*; en el istmo ofrece una estructura semejante a la del cuerpo, diferenciándose de ella únicamente en que es más delgada, en que presenta algunos pliegues longitudinales y en que sus glándulas son más pequeñas. En la región cervical la mucosa está provista de glándulas tubulosas ramificadas [*glandulae cervicales (uteri)*] y muestra en sus paredes anterior y posterior sendas formaciones denominadas pliegues palmeados *(plica palmata)*, que están constituídas por un grueso pliegue longitudinal situado en la línea media, del que se desprenden, a cada lado, una serie de finas crestas dirigidas oblicuamente hacia fuera y arriba y que se continúan en parte con las que existen en la cavidad del istmo.

Ligamento redondo [*chorda uteroinguinalis (teres)*] (v. figs. 796-799 y 806): es un cordón liso, redondeado, de grosor semejante al de un mango de pluma, constituído por fibras musculares lisas y tejido conjuntivo. Nace a cada lado del borde lateral del útero, por delante y debajo de la trompa; corre, en su origen, horizontalmente hacia la pared de la excavación pelviana, siguiendo el ligamento ancho, por delante del istmo de la trompa; una vez en la

pared pelviana asciende hacia delante y arriba hasta llegar al orificio interno o profundo del conducto inguinal. Durante este último trayecto ocupa una posición casi igual a la del conducto deferente en el hombre. Finalmente, penetra en el conducto inguinal, extendiéndose a lo largo del mismo, junto con la arteria y las venas del ligamento redondo, con los ramos genitales de los nervios abdominogenitales y genitocrural y con las fibras musculares estriadas del músculo cremáster; llega al anillo superficial o externo del conducto inguinal y termina en parte en los alrededores del mismo y en parte en el tejido conjuntivo y en la piel del labio mayor. A nivel del orificio interno del conducto inguinal se encuentra, por delante y arriba del ligamento redondo, una evaginación en fondo de saco del peritoneo *(processus vaginalis peritonaei)* (no representado en las figuras), que ofrece una gran longitud durante el período fetal, conservando a veces esta disposición durante toda la vida.

Ligamento uteroovárico *(chorda uteroovarica)* (v. figs. 793, 795, 797 y 798): es un cordón redondeado, formado por fibras musculares lisas y tejido conjuntivo, que nace a nivel de la extremidad superior del borde lateral del útero, se extiende en el ligamento ancho hacia la extremidad inferior o uterina del ovario y se pierde en el hilio del mismo.

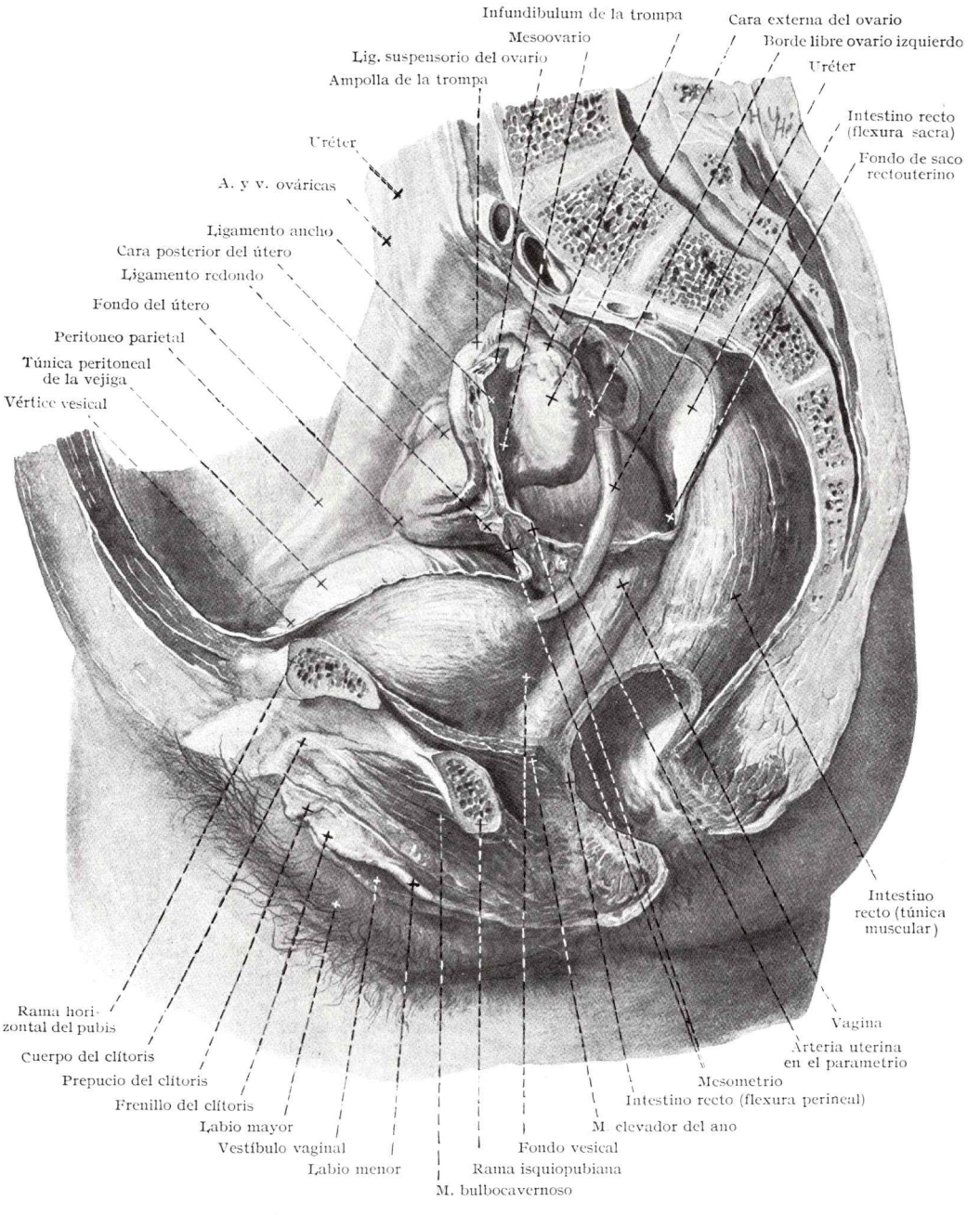
M. rectouterino *(m. rectouterinus)* (v. fig. 703): así se denomina al conjunto de fibras musculares lisas que se encuentran, a cada lado, en el interior de los pliegues rectouterinos. Se origina, en forma de un cordón cilíndrico aplanado, en la pared dorsal del útero, a la altura del orificio interno del istmo, e irradiándose en las inmediaciones del recto, termina en parte en la musculatura del mismo y en parte en la superficie pelviana del sacro.

La **vagina** (v. figs. 795-797) es un tubo musculoso aplanado. Por su extremidad superior termina formando un fondo de saco anular *(fornix vaginae)* que rodea la porción vaginal del útero, terminando inferiormente en el vestíbulo vaginal a nivel del *ostium vaginae*. Presenta una pared anterior *(paries ventralis)* y una pared posterior *(paries dorsalis)*, que están en contacto entre sí; la sección transversal de la cavidad de la vagina tiene, en su extremidad inferior, forma de H. La pared anterior, que alcanza hasta el labio anterior del orificio externo del útero, mide por término medio 8 cm. de longitud, y la pared posterior unos 12 cm.

La pared vaginal (v. fig. 795) está formada, en su parte externa, por la túnica muscular *(tunica muscularis)*, la cual se halla dividida, de una manera poco manifiesta, en un estrato externo de fibras longitudinales y otro interno de fibras anulares. Las fibras son lisas en la parte superior y estriadas a nivel del diafragma urogenital. Interiormente la vagina está recubierta por la mucosa *(tunica mucosa)*, que es muy gruesa, de color gris rojizo y se halla fuertemente adherida. La mucosa vaginal presenta, especialmente en mujeres jóvenes, numerosas arrugas transversales *(rugae vaginales)*, que abundan sobre todo en el tercio inferior del órgano y que en conjunto forman, en las paredes anterior y posterior, sendas eminencias longitudinales denominadas columnas vaginales *(columna rugarum ventralis* y *dorsalis)*. La columna anterior es más prominente en su parte inferior y se continúa en el vestíbulo vaginal hasta el orificio externo de la uretra, formando el tubérculo uretral *(carina urethralis vaginae)* (v. fig. 800). En las mujeres vírgenes se encuentra, estrechando el orificio inferior de la vagina, un pliegue mucoso falciforme denominado *hymen* (v. figs. 797 y 800), que, por lo general, se desprende de la pared dorsal de la vagina y se dirige hacia delante y arriba; su borde es liso y ligeramente dentado. Como consecuencia de las relaciones sexuales el *hymen* se rompe por varios sitios y los restos del mismo se transforman, después del primer parto, en una serie de mamelones de aspecto verrucoso denominados carúnculas *(carunculae hymenales)* (v. fig. 799).

La vagina forma con el eje longitudinal del cuello uterino un ángulo obtuso (v. fig. 797); sigue un trayecto aproximadamente rectilíneo desde atrás y arriba hacia delante y abajo, y en su parte inferior cruza generalmente el eje de la pelvis (v. fig. 227). Por su parte anterior limita con el fondo de la vejiga y con la uretra, estando en conexión con la primera mediante tejido conjuntivo laxo y con la segunda por medio de tejido conjuntivo muy denso; en su parte superior, las zonas laterales de la pared anterior de la vagina se relacionan, además, durante una corta extensión, con los uréteres (v. fig. 796). La pared vaginal posterior está recubierta, hasta la altura del orificio externo del útero, por el peritoneo y se aplica después sobre la superficie anterior del recto, de la que se separa nuevamente en la parte inferior; en la parte alta está separada del recto mediante tejido conjuntivo laxo, en tanto que en la porción inferior se introduce, entre la vagina y el recto, la musculatura del periné. Lateralmente, la vagina limita con el parametrío en su parte superior (v. figs. 594, 595, 625 y 626) y con los bordes internos de los músculos elevadores del ano en su parte inferior; inmediatamente antes de su desembocadura en el vestíbulo, atraviesa el diafragma urogenital.

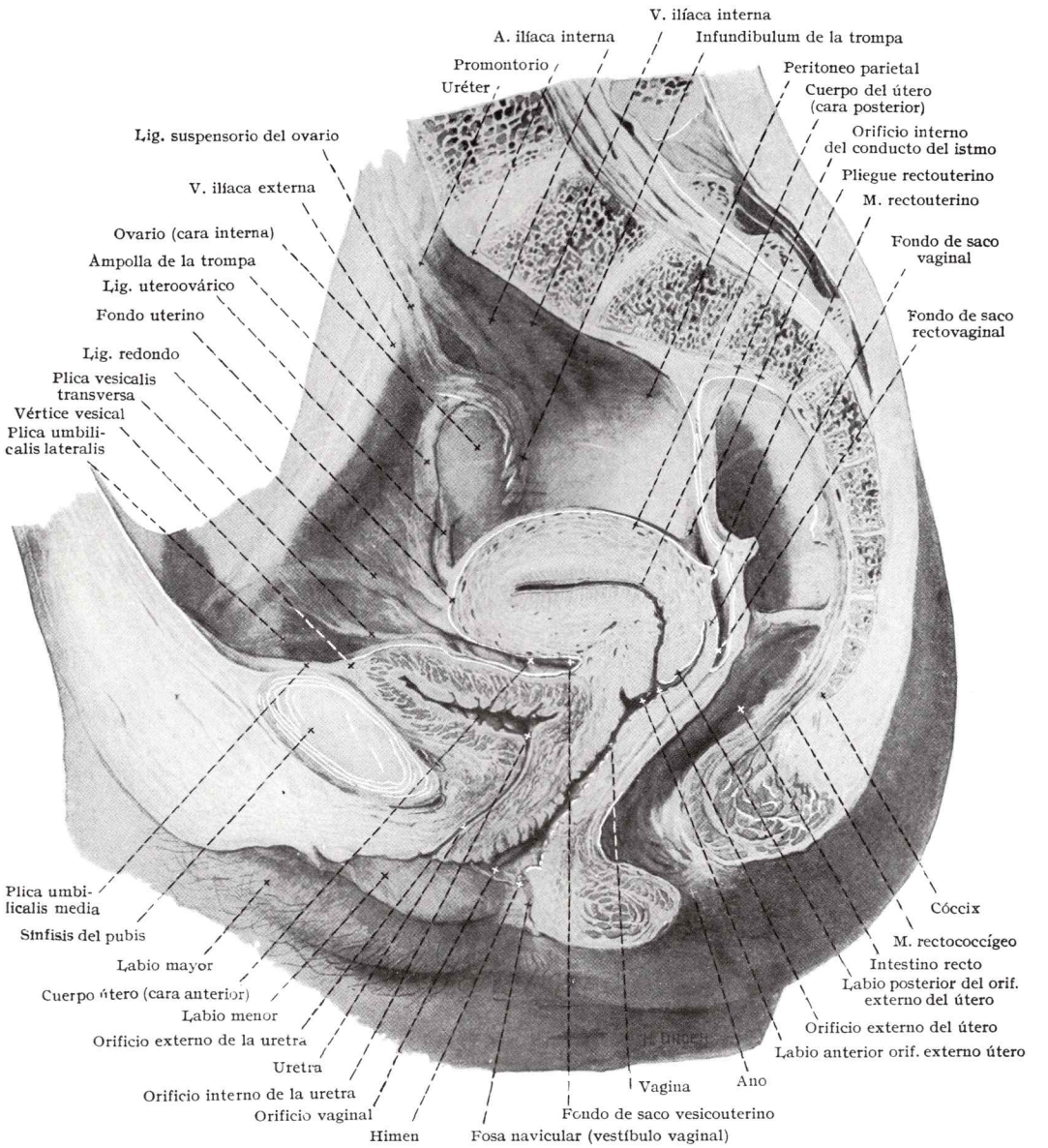
La **uretra femenina** *(urethra feminina)* (v. figs. 773 y 795) es el conducto excretor de la vejiga urinaria; tiene una longitud de 3 a 5 cm., comienza en el fondo vesical a nivel del orificio interno de la uretra *(orificium urethrae internum)* y termina en el vestíbulo mediante el orificio externo de la uretra *(orificium urethrae externum)*, cuya forma y calibre son muy variables; este orificio asienta sobre una pequeña eminencia de forma de cono truncado. En la uretra se distinguen una primera porción o intramural *(pars intramuralis)*, que atraviesa la pared de la vejiga, y una porción cavernosa *(pars cavernosa)*, que sigue a la primera. La uretra adopta una dirección semejante a la de la vagina, hacia delante y abajo, siendo en su parte inferior algo convexa hacia atrás. Por delante y lateralmente, la uretra limita con el plexo pudendovesical, con el diafragma urogenital, al que atraviesa, y con los bulbos vestibulares; dorsalmente se conexiona con la pared anterior de la vagina, mediante tejido conjuntivo laxo, inmediatamente debajo de la vejiga (aproximadamente en una extensión de 1 cm.), y fuertemente en el resto de su extensión.



796. Órganos pelvianos femeninos,

previa separación de la pared izquierda de la pelvis, vistos por el lado izquierdo

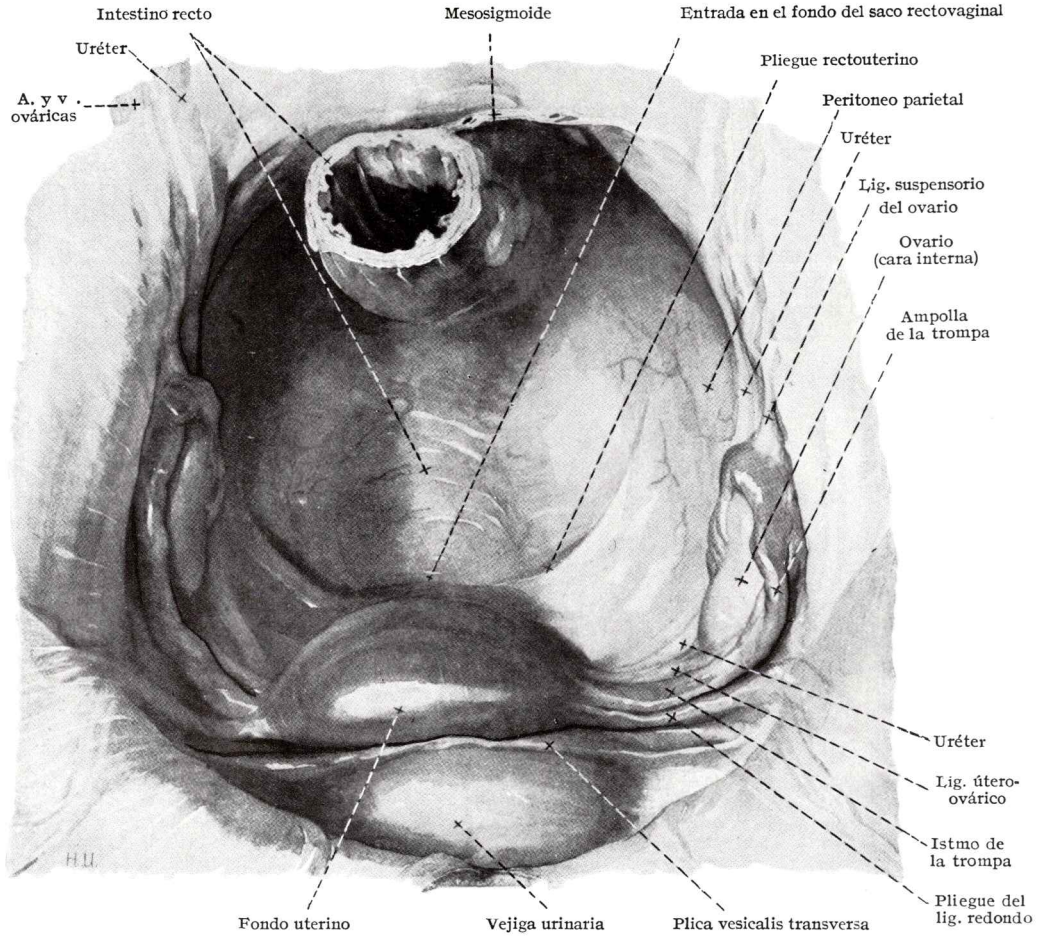
(La vejiga urinaria está casi vacía. Se ha resecado un fragmento del recto)



797. Corte medio sagital de los órganos pelvianos femeninos,

mitad derecha vista por el lado izquierdo (en parte según un corte de una preparación congelada de W. Braune)

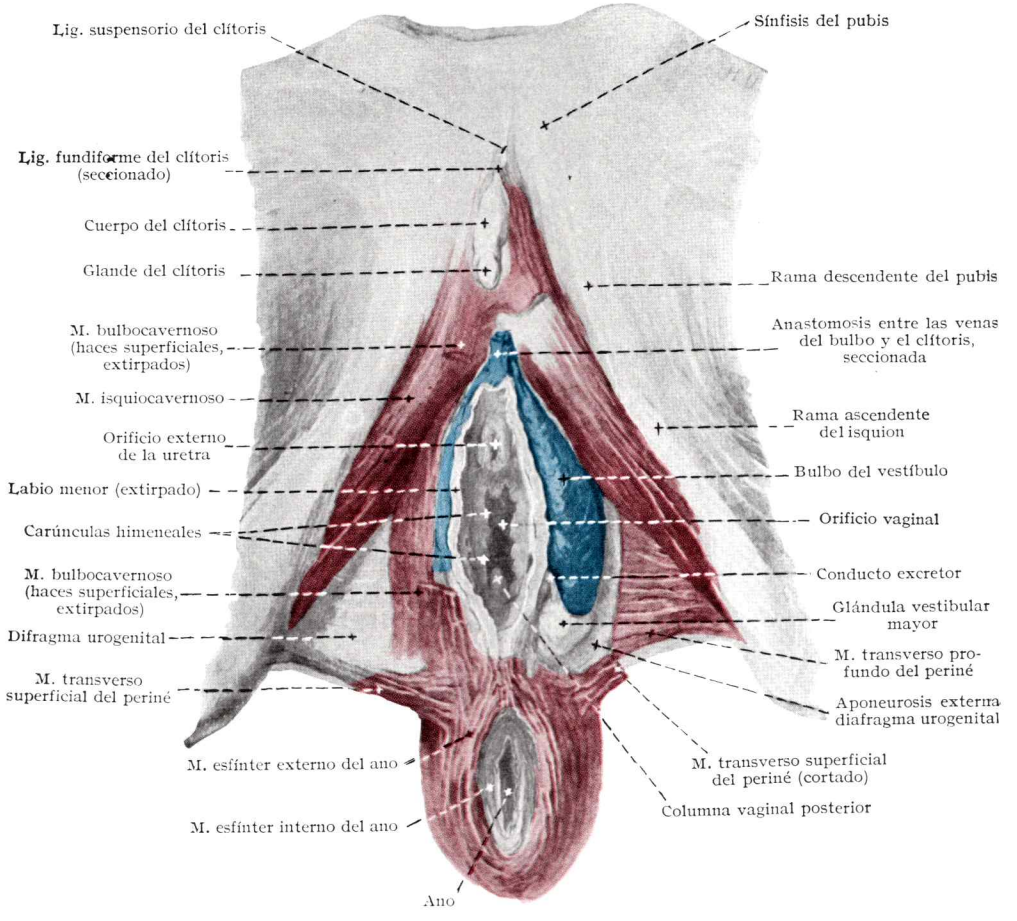
(La vejiga urinaria está vacía. Los conductos mucosos y las hendiduras peritoneales aparecen algo ensanchados)



798. Órganos pelvianos femeninos,

vistos desde la parte superior

La pared de la uretra está formada (v. fig. 773) por una capa externa muscular *(tunica muscularis)*, la cual consta, a su vez, de dos estratos, uno interno de fibras lisas longitudinales y otro externo de fibras anulares ; las fibras anulares son de estructura lisa en la zona más interna del estrato y de estructura estriada en su porción más externa, conexionándose, estas últimas, con las que forman el esfínter estriado de la uretra, que únicamente en la proximidad de la vejiga urinaria constituye un anillo cerrado. Por dentro de la capa muscular existe un estrato de tejido conjuntivo laxo que contiene una abundante cantidad de venas, cuyas numerosas ramificaciones penetran entre los estratos musculares, que toman de este modo el aspecto de una masa esponjosa, denominada cuerpo esponjoso de la uretra *(corpus spongiosum urethrae)*. La superficie interna está recubierta por la *túnica mucosa*, en cuya cara dorsal se observa una cresta *(crista urethralis)* que se extiende desde el vértice del trígono vesical hasta la proximidad del orificio externo de la uretra. La luz de la uretra es de forma estrellada y susceptible de dilatarse fuertemente. La mucosa presenta, como la de la uretra masculina, lagunas uretrales *(lacunae urethrales)* y pequeñas glándulas tubulosas *(glandulae) paraurethrales)*, que pueden considerarse como homólogas de la próstata masculina ; dos grandes grupos de estas glándulas desembocan exteriormente a cada lado del orificio externo de la uretra, ordinariamente mediante dos delgados conductos denominados parauretrales *(ductus paraurethrales)* (no representados en las láminas).

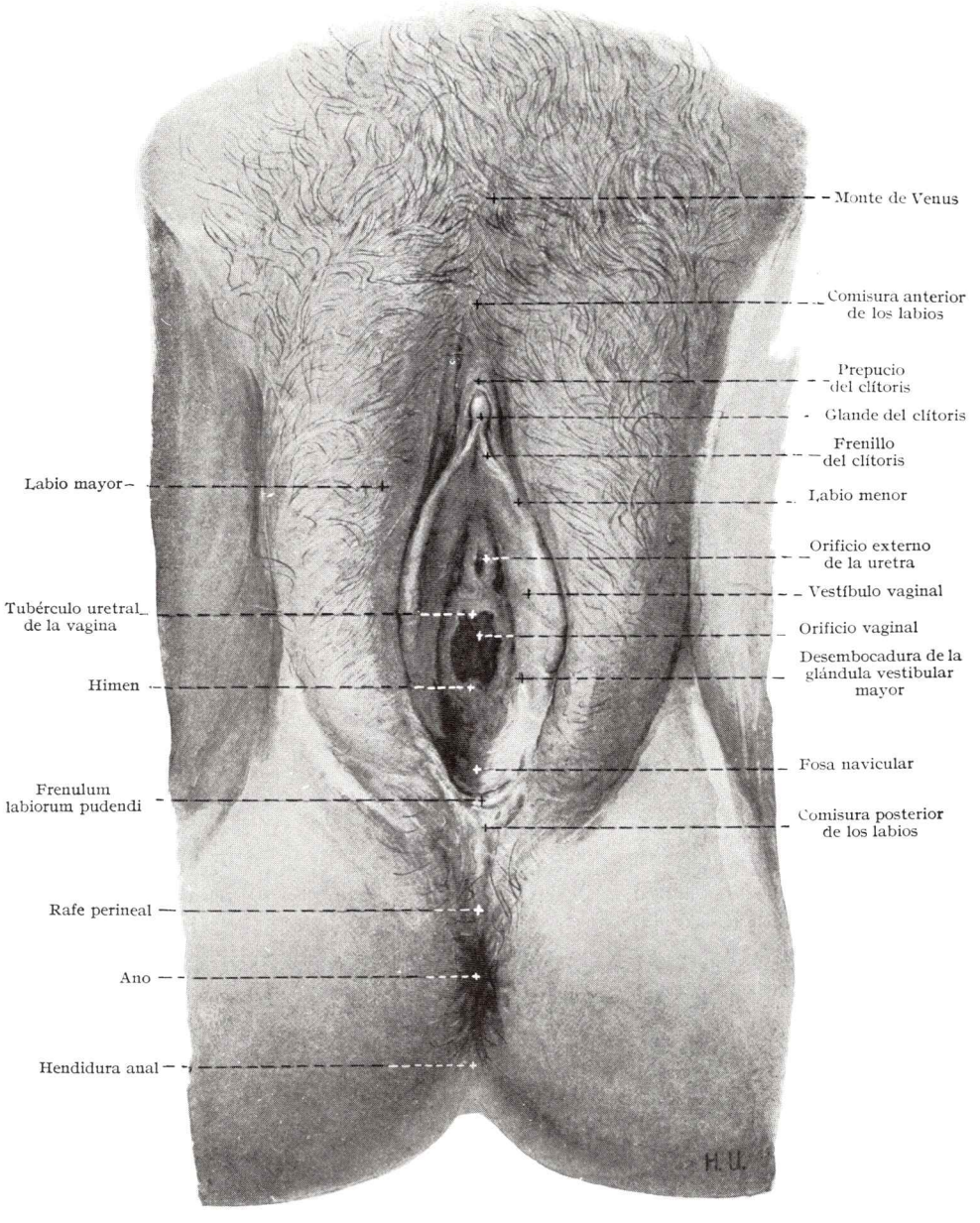


799. Bulbo del vestíbulo y diafragma urogenital de la mujer, vistos por la parte inferior

(En el lado izquierdo los músculos transverso superficial del periné y bulbocavernoso han sido extirpados; en el lado derecho lo ha sido tan sólo parcialmente el último de los dos. En el lado izquierdo el músculo transverso profundo del periné se ha puesto en parte al descubierto)

Disposición del peritoneo en la pelvis femenina (v. figs. 793 y 796-798).

La disposición del peritoneo que se extiende entre la vejiga urinaria por un lado y las paredes anterior del abdomen y laterales de la pelvis, por otra parte, es exactamente igual a la que ofrece en el hombre. Desde la vejiga el peritoneo se refleja sobre la cara anterior del cuerpo del útero, a la que llega aproximadamente a la altura del orificio interno del istmo; recubre la cara anterior, el fondo y la cara posterior del útero, reviste después el fondo de saco posterior y la pared posterior de la vagina hasta la altura del orificio externo del útero y pasa, finalmente, a la cara anterior del recto. De esta manera se originan dos espacios o fondos de saco, el vésicouterino *(excavatio vesicouterina)*, situado entre la vejiga y la cara anterior del útero y extendido también lateralmente por delante de los ligamentos anchos, y el fondo de saco rectouterino *(excavatio rectouterina)*, situado entre el útero y el recto. Este último espacio se halla limitado por delante por la porción supravaginal del cuello uterino y por el fondo de saco vaginal, y dorsalmente por el sacro y el recto, terminando infe-



800. Órganos genitales externos femeninos

(Los labios mayores y menores están separados)

riormente de una manera aproximada, a la altura del orificio externo del útero, en forma de fondo de saco ; en su parte superior, el fondo de saco rectouterino está limitado por dos pliegues peritoneales *(plicae rectouterinae)* que desde la pared posterior del istmo se extienden hacia la cara anterior del sacro, pasando junto a las caras laterales del recto, pliegues que en su parte anterior se incurvan en forma de arco y se continúan uno con otro, formando un borde cóncavo libre.

De los bordes laterales del útero se desprenden sendos pliegues peritoneales, los ligamentos anchos *(plica lata uteri)*, formados por el adosamiento de dos hojas peritoneales que en su mayor parte están casi en contacto y cuya forma, cuando se hallan distendidos, es triangular con los ángulos redondeados (v. fig. 793). A nivel de sus bordes lateral e inferior las dos hojas del ligamento ancho se separan para continuarse directamente con el revestimiento peritoneal de la pared externa de la pelvis, de la vejiga y del recto. Entre las dos hojas del ligamento ancho se forma un espacio, aproximadamente cuadrangular (v. fig. 796), que limita por fuera con el músculo elevador del ano y por dentro con la porción superior de la parte externa de la vagina, con el cuello y con el cuerpo del útero. Este espacio contiene la arteria uterina y el uréter, rodeados por el plexo uterovaginal (v. figs. 625 y 626); todos estos elementos se encuentran sumergidos en una abundante cantidad de tejido conjuntivo laxo, rico en grasa, masa conjuntiva que en su zona anexa al útero se denomina *parametrium* y en la región próxima a la vagina se denomina *paracolpium*. Lateralmente, el ligamento ancho llega por arriba hasta la vena ilíaca externa, a nivel de la cual se desprende del mismo un repliegue peritoneal *(plica suspensoria ovarii)* que sigue una dirección ascendente y que aloja en su interior la arteria y la vena ováricas. De la cara dorsal del ligamento ancho se desprende otro pliegue, de escasa elevación, que es el mesoovario *(mesovarium)*, denominándose *mesometrium* a la porción, extensa y gruesa, del ligamento ancho situada debajo del *mesovarium*, y *mesosalpinx* a la delgada porción que queda por encima del mismo. Por delante, el ligamento ancho se halla en contacto inmediato, a los lados de la vejiga urinaria, con la hoja peritoneal de la pared anterior del abdomen.

La **vulva** *(pudendum femininum)* (v. figs. 796, 797, 799 y 800) es el conjunto de los órganos genitales externos de la mujer y está situada por debajo del diafragma urogenital y por delante de la sínfisis del pubis; consta de los grandes labios y de las múltiples formaciones que entre ellos se alojan (v. fig. 800).

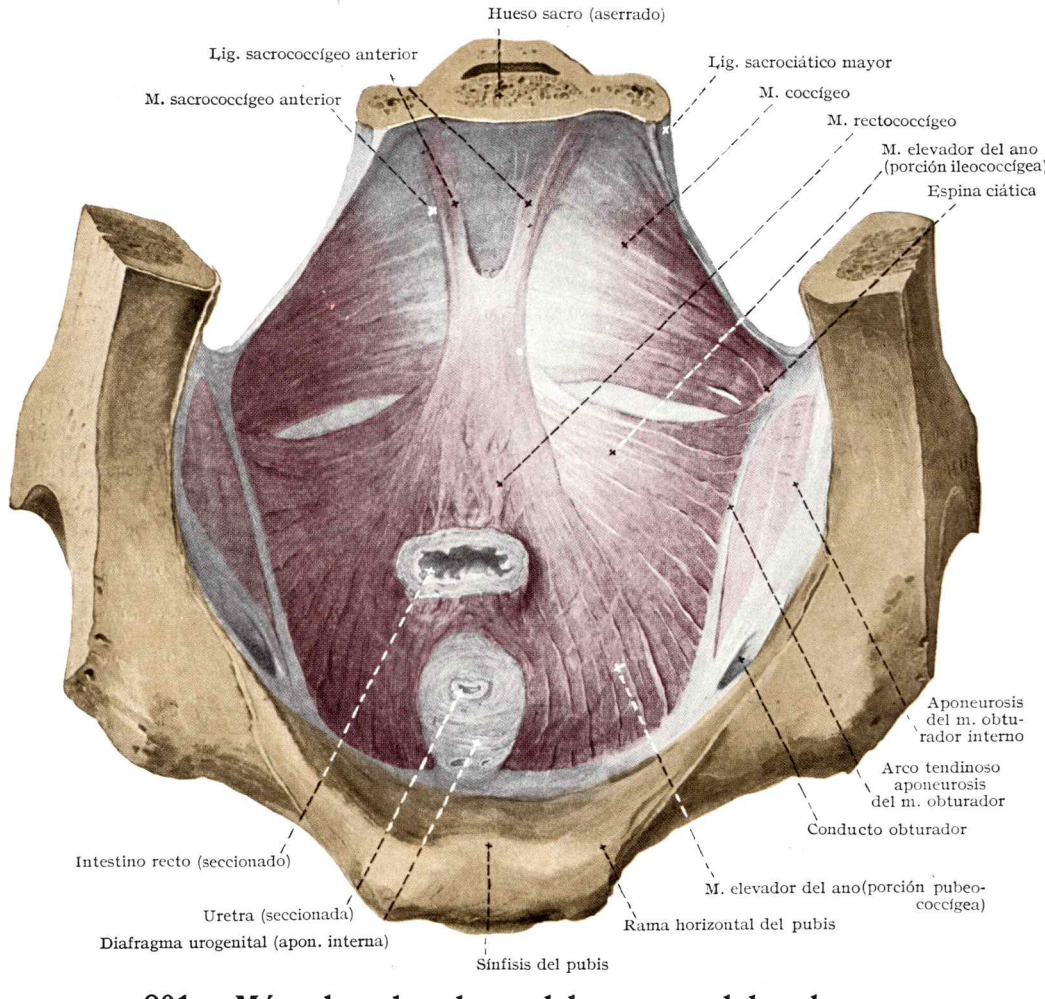
El **clítoris** (v. figs. 626, 796, 799 y 800) está formado por un cuerpo cavernoso *(corpus cavernosum clitoridis)*, semejante al del pene, pero mucho más pequeño que él. En su parte inferior se halla dividido en dos raíces *(crura clitoridis)*, cuya situación e inserciones son exactamente iguales que las que ofrecen las raíces de los cuerpos cavernosos del pene; las dos raíces, al unirse, forman el cuerpo del clítoris *(corpus clitoridis)*, impar y cilindroideo, que está dividido en dos mitades por el *septum pectiniforme* y que, en estado de erección, sigue un trayecto arqueado hacia abajo, por delante del pubis. La punta del clítoris o glande *(glans clitoridis)* permanece libre y está revestida por la piel. El clítoris está recubierto por la *fascia clitoridis* y mantenido en su sitio por el ligamento suspensorio *(ligamentum suspensorium clitoridis)*; estas formaciones corresponden a las homónimas del pene.

El **bulbo del vestíbulo** *(bulbus vestibuli)* es un cuerpo alargado, puntiagudo en su parte anterior y redondeado dorsalmente, de estructura esponjosa, que está situado, a cada lado, debajo del diafragma urogenital; su cara medial o interna se halla en contacto con la pared del vestíbulo de la vagina y con la glándula vestibular mayor; su cara externa está cubierta por el músculo bulbocavernoso. Representa, en la mujer, el bulbo de la uretra masculina y está constituído por un plexo venoso de anchas mallas y de paredes delgadas. Por debajo del clítoris los dos bulbos se anastomosan entre sí y con las venas del clítoris.

La **glándula vestibular mayor** o glándula de Bartolino *(glandula vestibularis major)* (v. figs. 799 y 800) representa, en cuanto a arquitectura, forma y tamaño, la glándula bulbouretral del hombre. Está situada, a cada lado, sobre el diafragma urogenital, por fuera de la porción dorsal del vestíbulo de la vagina; se encuentra en parte cubierta por la extremidad posterior del bulbo vestibular y por el músculo bulbocavernoso. Su conducto excretor desemboca, inmediatamente por fuera del himen, en el tercio posterior del pequeño labio.

Los **grandes labios** *(labia majora pudendi)* (v. fig. 800) son dos pliegues cutáneos de gran tamaño, que contienen abundante cantidad de tejido subcutáneo adiposo y que se extienden desde el borde superior de la sínfisis del pubis hasta el periné; delimitan entre ellos la hendidura vulvar *(rima pudendi)*. En las mujeres vírgenes y no obesas, están en contacto entre sí de tal manera que recubren completamente las demás porciones de la vulva. En la parte anterior se unen formando la comisura anterior *(commissura labiorum ventralis)*, que es ligeramente prominente; en su parte posterior se unen asimismo a nivel de un mamelón, formando la comisura posterior *(commissura labiorum dorsalis)*. Lateralmente están limitados por un surco cutáneo; su superficie externa está provista de pelos *(pubes)*. Su piel contiene abundante cantidad de glándulas sudoríparas y sebáceas de gran tamaño.

Los **pequeños labios** *(labia minora pudendi)* (v. figs. 796, 797 y 800) son dos pliegues de color rojizo, delgados, de forma de cresta de gallo, que circunscriben entre ellos el vestíbulo vaginal y que, estando en contacto los grandes labios, permanecen invisibles. Están separados de los grandes labios mediante un surco. En las mujeres nulíparas los pequeños labios se hallan unidos, en su parte posterior, formando una delgada cresta cutánea *(frenulum labiorum pudendi)*, por delante de la cual existe una fosa denominada navicular *(fossa navicularis [vestibuli vaginae])*. En su extremidad superior, los pequeños labios se dividen en dos ramas; las ramas externas de ambos labios se unen entre sí por encima del glande clitorídeo formando el prepucio *(praeputium clitoridis)*, y las ramas internas se conexionan también, a nivel de la cara inferior del glande, formando el frenillo clitorídeo *(frenulum clitoridis)*. Su piel posee glándulas sebáceas y sudoríparas. En el vestíbulo, y especialmente en la fosa navicular, existen pequeñas glándulas denominadas glándulas vestibulares menores *(glandulae vestibulares minores)*.



801. Músculos elevadores del ano en el hombre,

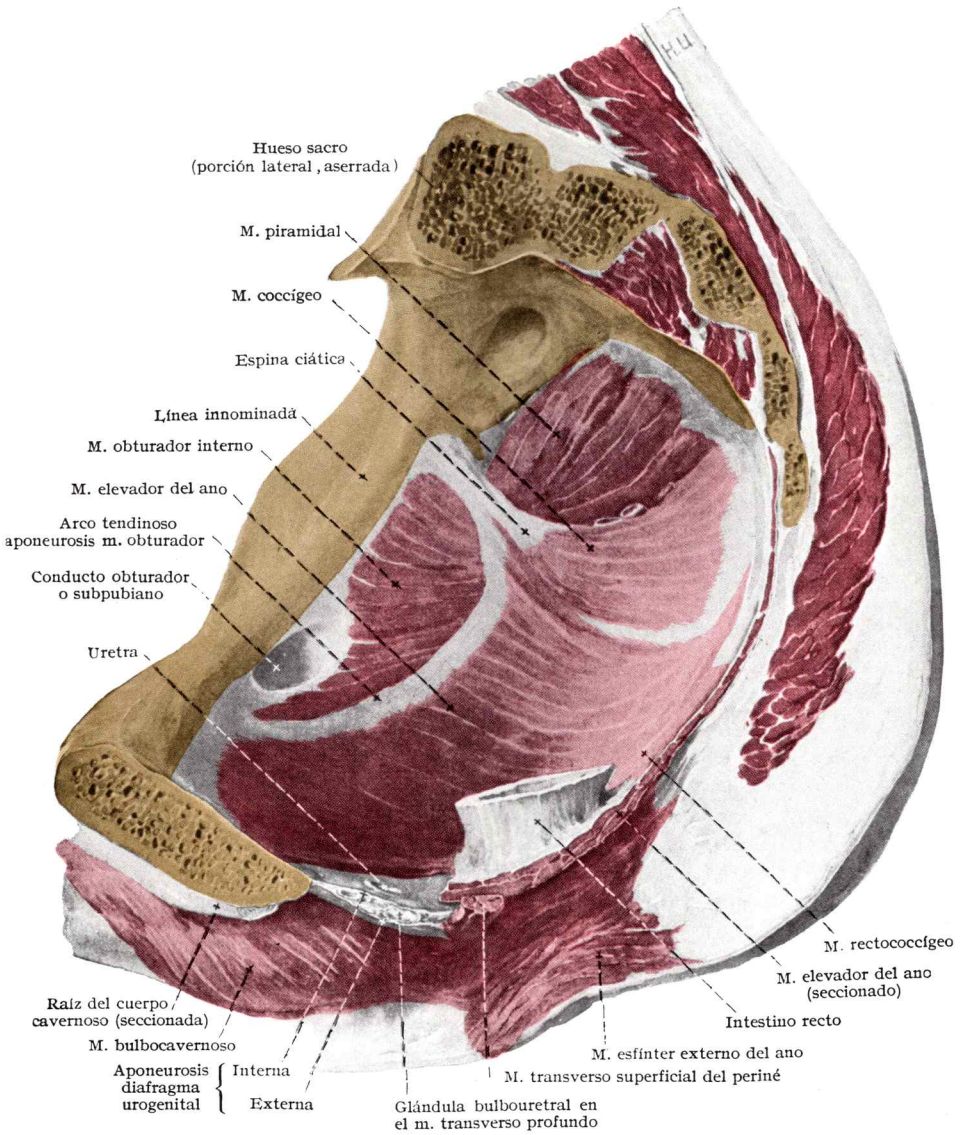
vistos por la parte superior

(La próstata y el recto se han resecado)

La excavación pelviana está obliterada en su parte inferior, principalmente, por el **diafragma pelviano** *(diaphragma pelvis)*; éste se extiende entre los músculos elevadores del ano y coccígeos de ambos lados y tiene la forma de un embudo cuya parte más profunda está situada a nivel de la porción anal del recto.

M. coccígeo *(m. coccygicus)* (v. tomo II).

M. elevador del ano *(m. levator ani)* (v. figs. 801, 802, 803, 805, 806 y 808): es un músculo par. *Forma:* cuadrangular, delgado, plano. *Inervación:* ramas del plexo pudendo [(S_2) S_3, S_4]. *Origen:* en el lado dorsal del pubis, junto al borde inferior de la sínfisis, en la cara dorsal de la rama pubiana y también, mediante algunos haces, en la parte anterior del arco tendinoso de la aponeurosis pelviana. Toma, además, inserción en la aponeurosis del músculo obturador interno mediante un arco fibroso, convexo hacia abajo, que forma cuerpo con la citada aponeurosis, denominado *arcus tendineus fasciae obturatoriae;* este arco comienza, en su parte anterior, en la cara interna de la rama horizontal del pubis y se continúa dorsalmente casi hasta la espina ciática; en su parte media desciende hasta una profundidad variable, dejando, no obstante, siempre libre el conducto subpubiano. *Inserción:* los haces se extienden hacia atrás, abajo y adentro, pasando junto a la próstata (en la mujer junto a la uretra

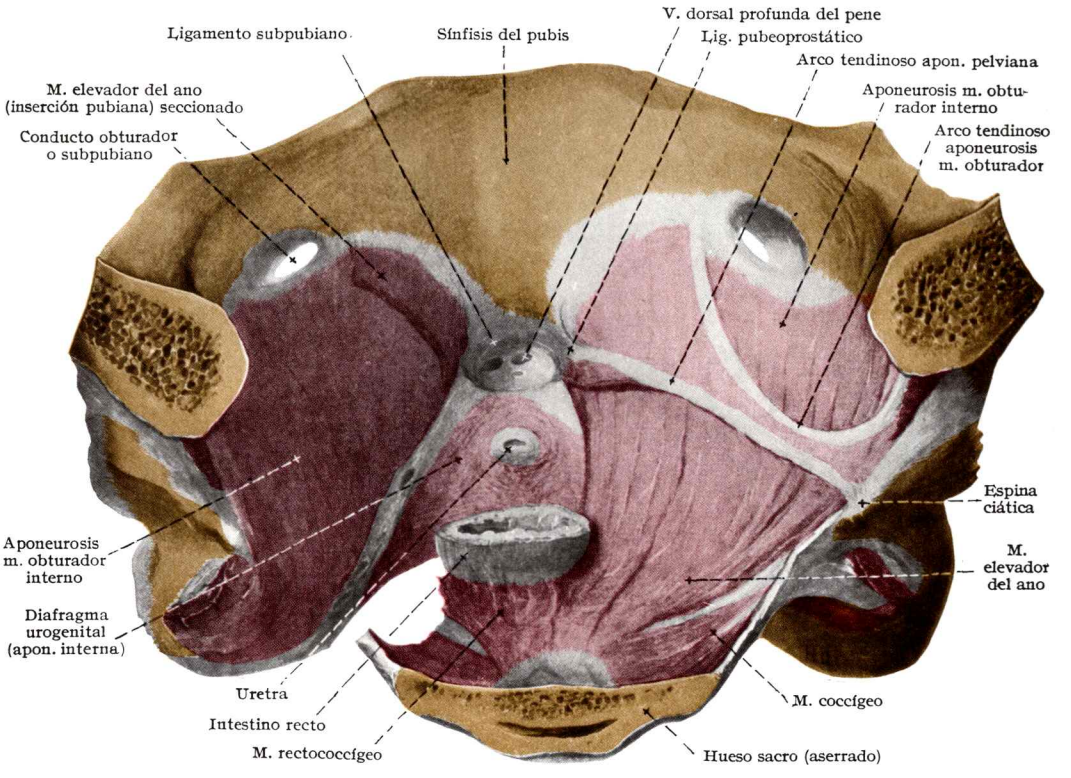


802. Músculo elevador del ano, derecho,

en el hombre, visto por el lado izquierdo

(La pelvis se ha seccionado junto al plano medio ; la próstata y el recto han sido resecados)

y la vagina) y junto al recto ; terminan, en parte, en una lámina tendinosa que se continúa con el ligamento sacrococcígeo anterior, y otra porción de ellos acaba, entrecruzándose con los del otro lado, entre el recto y el sacro ; sólo una pequeña parte de sus fibras termina en la pared del recto, extendiéndose a lo largo de la zona ventrolateral del mismo en dirección a la piel. Por detrás del recto el músculo elevador cubre directamente la parte superior del músculo rectococcígeo ; los haces anteriores se entrecruzan mediante fibras tendinosas, entre el ano y el vértice del cóccix, con los del otro lado ; los haces dorsales terminan en los bordes del cóccix. *Acción :* cuando se contraen en conjunto, los músculos de ambos lados elevan las vísceras pelvianas, estrechan la porción anal del recto (en la mujer también la vagina) y desplazan el recto (y la vagina) hacia delante y arriba.



803. Músculo elevador del ano (lado derecho) y diafragma urogenital,

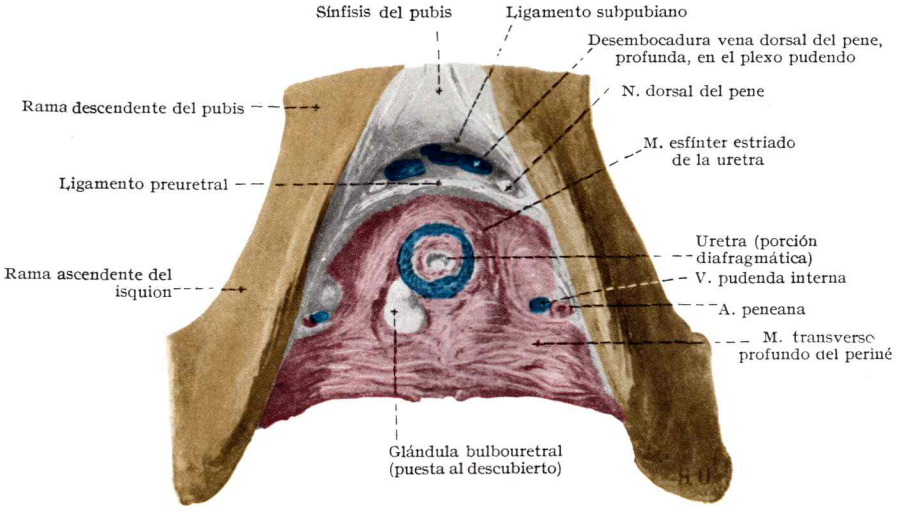
en el hombre, vistos por el lado dorsocraneal

M. sacrococcígeo anterior *(m. sacrococcygicus ventralis)* (v. fig. 801): existe con mucha frecuencia; es par. *Forma:* estrecho, delgado. *Situación:* sobre la cara superior del músculo coccígeo. *Origen:* cara anterior de la 3.ª ó 4.ª vértebra sacra. *Inserción:* ligamento sacrococcígeo anterior. *Inervación:* ramas del asa sacrococcígea (S_4, S_5).

M. sacrococcígeo posteror *(m. sacrococcygicus dorsalis)* (no representado en las láminas): par, muy variable. Consta de algunos delgados haces musculares, situados sobre las caras dorsales de las últimas vértebras sacras y de las primeras coccígeas. *Inervación:* ramas del plexo sacrococcígeo.

El **diafragma urogenital** *(diaphragma urogenitale)* (v. figs. 771, 787-789, 799, 802, 803, 805, 806 y 808) es una lámina musculotendinosa, de forma trapezoidal y muy resistente, que está situada debajo de los dos músculos elevadores del ano y extendida entre las dos ramas isquiopubianas; llena casi por completo el espacio existente entre éstas, dejando tan sólo en su parte anterior, inmediatamente por debajo del ligamento arqueado del pubis, un orificio por el que pasa la vena dorsal del pene o del clítoris. En su porción dorsal se adelgaza y termina formando un borde ligeramente cóncavo; en su porción ventral forma un borde cortante y está atravesado perpendicularmente por la porción diafragmática de la uretra, en el hombre, y por la uretra y la vagina en la mujer.

El diafragma urogenital está formado por dos robustas hojas aponeuróticas: la aponeurosis externa *(fascia diaphragmatis urogenitalis externa)* y la aponeurosis interna *(fascia diaphragmatis urogenitalis interna)*. Estas aponeurosis se hallan soldadas entre sí a nivel de sus bordes anterior y posterior, y dejan entre ambos bordes un espacio aplanado. La zona de soldadura del borde anterior forma un recio cordón, extendido transversalmente desde un pubis al otro y denominado ligamento preuretral *(ligamentum praeurethrale)*; la zona de soldadura del borde posterior es menos pronunciada y está cubierta, en su cara inferior, por el



804. Músculos del diafragma urogenital,

en el hombre, vistos por la parte inferior

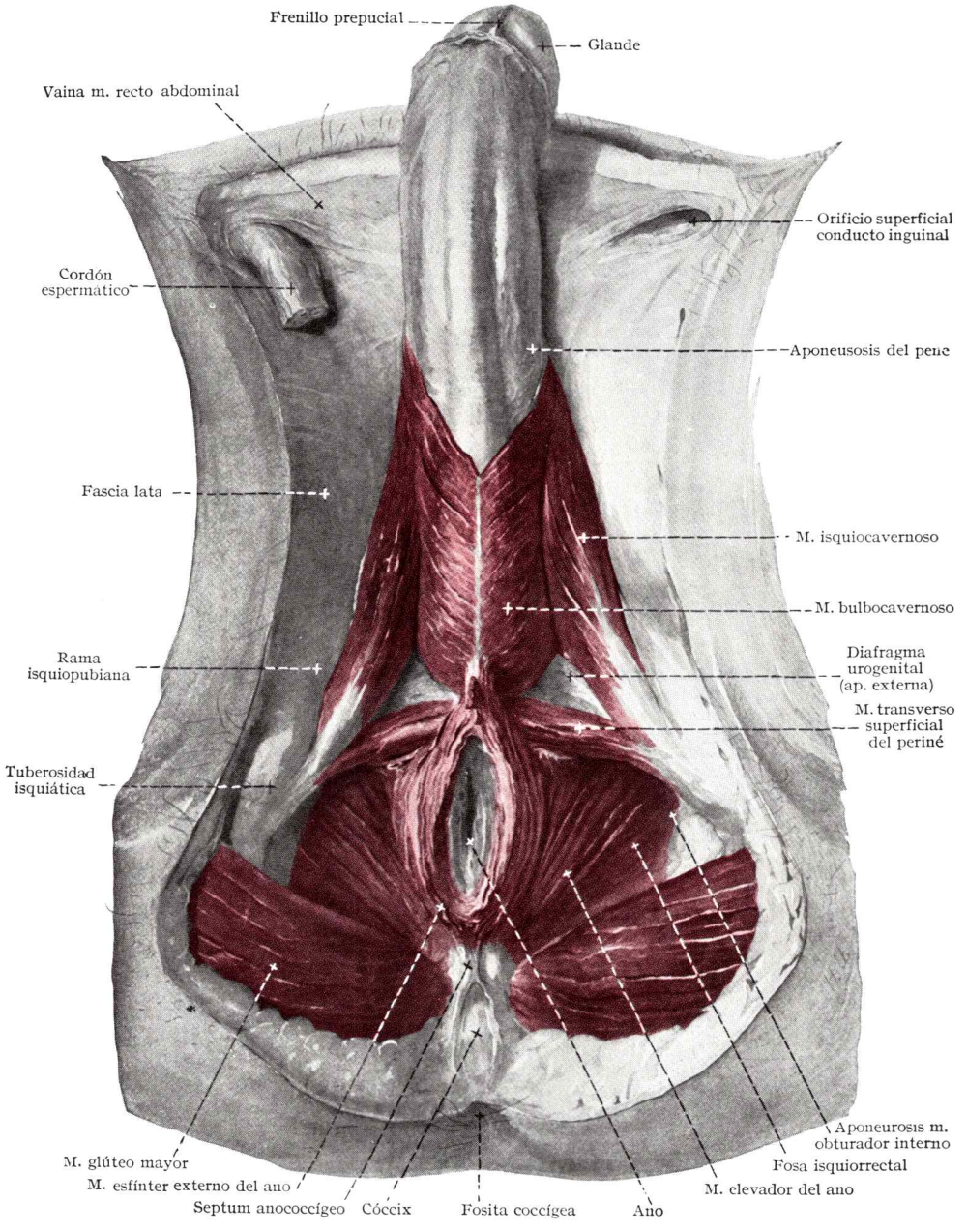
(La aponeurosis externa se ha extirpado ; en el lado derecho, la glándula bulbouretral se ha puesto al descubierto)

músculo transverso superficial del periné *(m. transversus perinei superficialis)*. El espacio limitado por las dos hojas aponeuróticas está ocupado por el músculo transverso profundo del periné *(m. transversus perinei profundus)*, por el músculo esfínter estriado de la uretra *(m. sphincter urethrae diaphragmaticae)*, por las glándulas bulbouretrales en el hombre y por una parte de las glándulas vestibulares mayores en la mujer ; a lo largo del canal que queda a cada lado corren la arteria peneana (o clitorídea), la vena pudenda interna y el nervio dorsal del pene (o del clítoris). Las dos aponeurosis nacen en las ramas isquiopubianas, ofrecen su máxima robustez en sus zonas laterales y se conexionan en la línea media con la pared de la uretra (y de la vagina) ; la aponeurosis interna se continúa, además, con la cápsula de la próstata.

M. transverso profundo del periné *(m. transversus perinei profundus)*. *Forma :* plano. *Situación :* en la parte dorsal del diafragma urogenital. *Origen :* rama ascendente del isquion. *Inserción :* los haces se dirigen hacia la línea media y, mediante fibras tendinosas, se entrecruzan con los del otro lado. *Acción :* coadyuva a la fijación de la uretra en el diafragma urogenital. *Inervación :* nervio dorsal del pene (o del clítoris) (S_3).

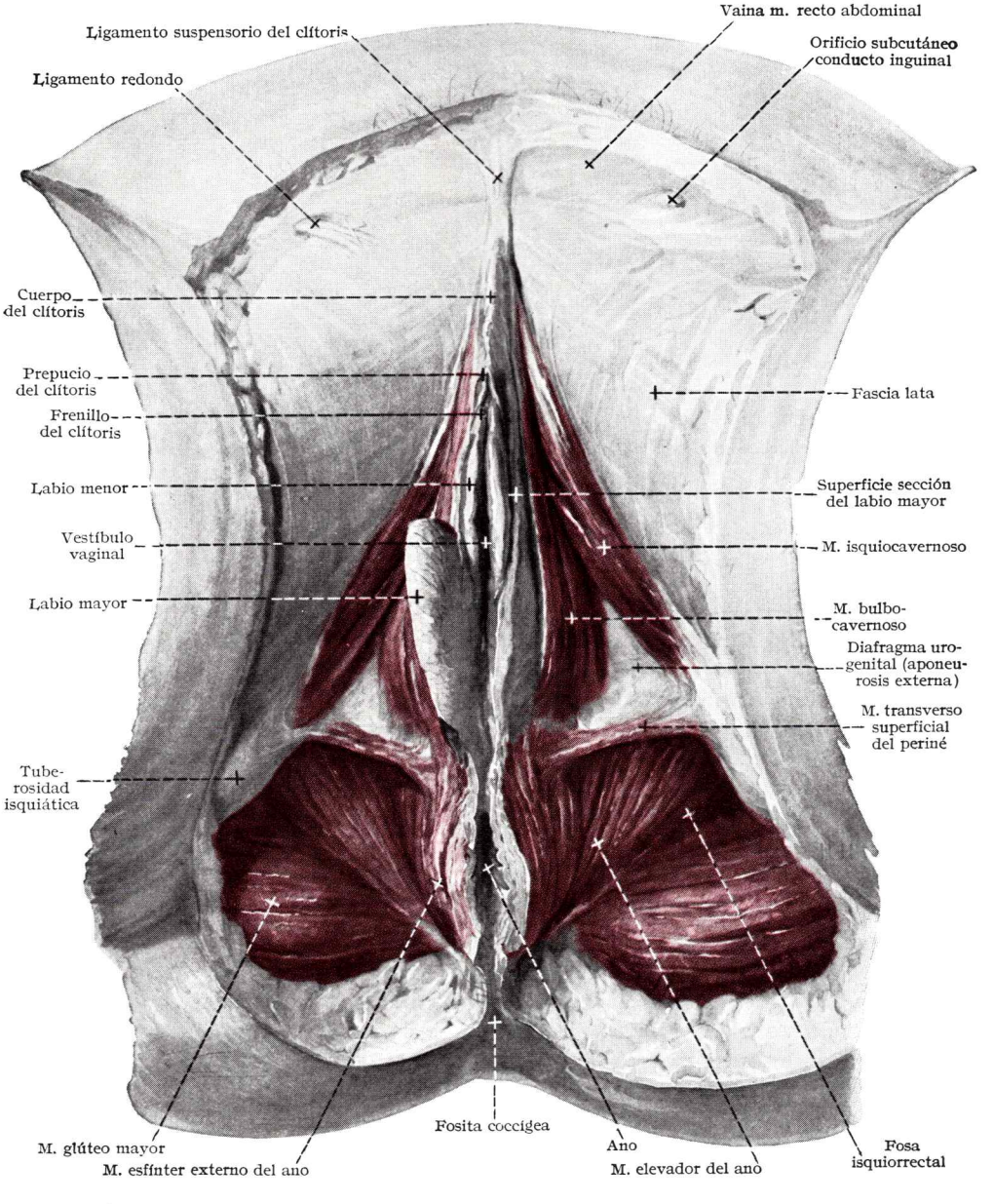
M. esfínter estriado de la uretra *(m. sphincter urethrae diaphragmaticae)*. *a*) En el hombre. Sus haces más internos rodean la uretra formando un estrato anular cerrado y se conexionan directamente, en su parte superior, con el músculo prostático. Los haces externos se originan en el ángulo de unión de las raíces del cuerpo cavernoso del pene, en el ligamento preuretral, en las aponeurosis del diafragma urogenital y en las ramas descendentes del pubis ; envuelven, formando un arco, a la uretra y a las glándulas bulbouretrales. *Acción :* comprime la uretra y las glándulas bulbouretrales. *b*) En la mujer. Los haces más internos siguen un trayecto anular alrededor de la uretra, lo mismo que en el hombre. Los haces externos se originan en el ligamento preuretral, en las aponeurosis del diafragma urogenital y en el pubis y, siguiendo un trayecto arciforme o transversal, se extienden hacia el límite entre la uretra y la vagina, o se fijan en la pared de la vagina ; de esta manera atraviesan y recubren, en parte, las glándulas vestibulares mayores. *Inervación :* nervio dorsal del pene (o del clítoris) (S_3).

M. transverso superficial del periné *(m. transversus perinei superficialis)* (v. figs. 799, 805 y 806) : par, muy variable. *Forma :* estrecho, redondeado o aplanado. *Situación :* sobre el borde posterior del diafragma urogenital. *Origen :* borde interno de la rama ascendente del isquion, por encima o por debajo del origen del músculo isquiocavernoso. *Inserción :* los haces se dirigen hacia dentro en busca de la región situada entre el ano y el canal urogenital ; en este sitio se entrecruzan en parte y se continúan con las fibras del músculo bulbocavernoso, del diafragma urogenital y también con mucha frecuencia con las del esfínter externo del ano del otro lado. *Inervación :* nervio perineal (S_3).



805. Músculos del periné masculino,

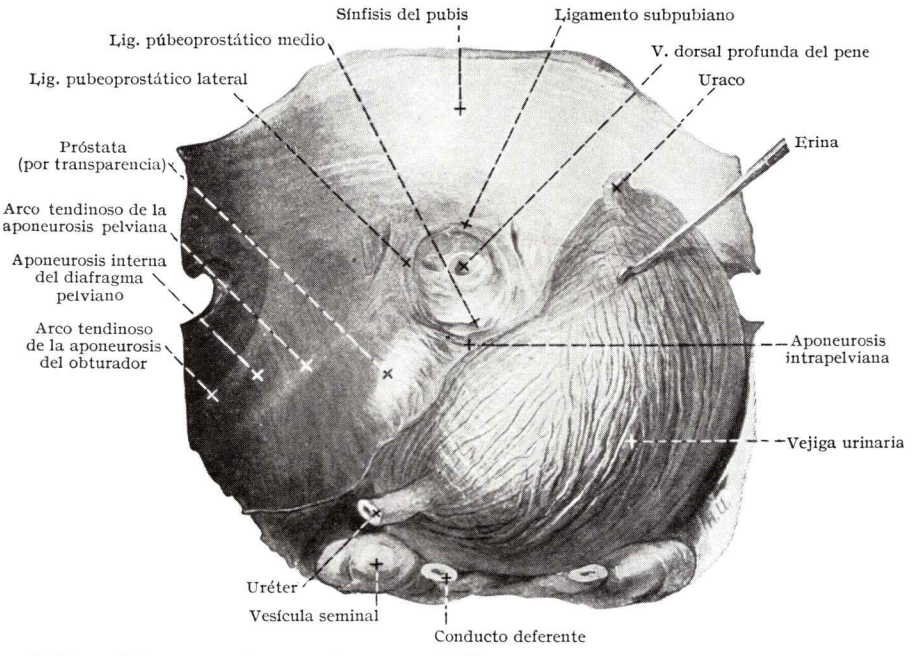
vistos por la parte inferior



806. Músculos del periné femenino,

vistos por la parte inferior

(La parte posterior del labio mayor derecho se ha conservado)



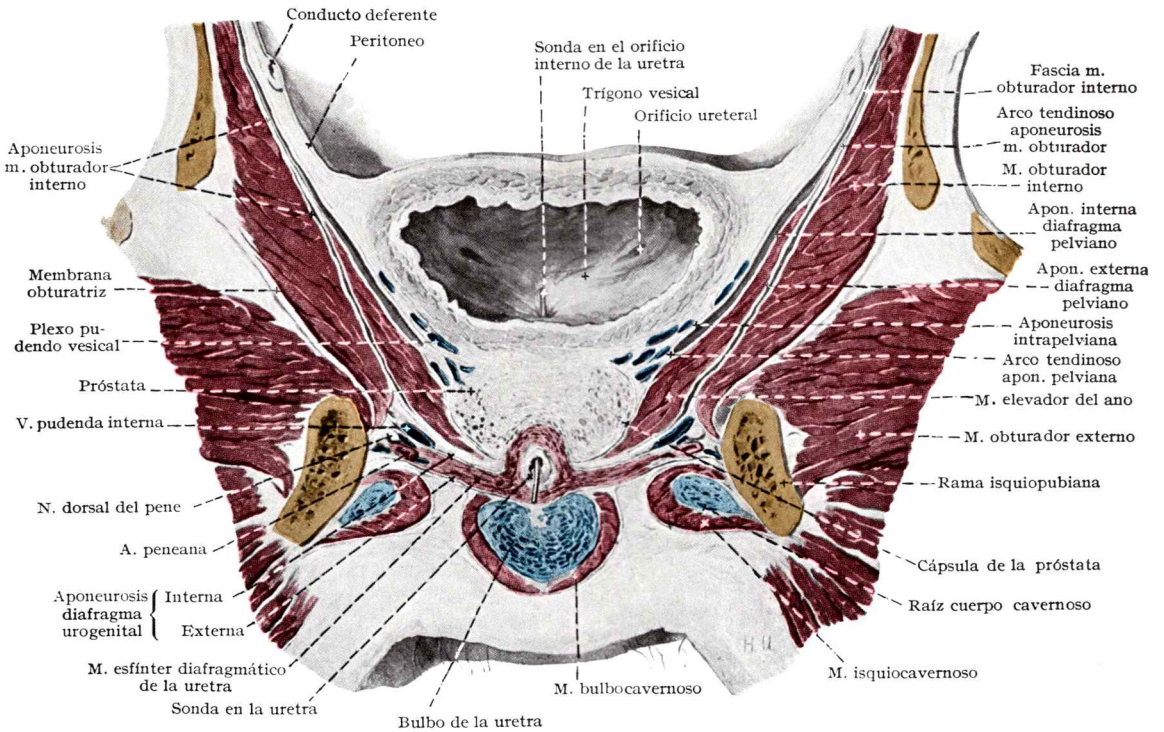
807. Ligamentos pubeoprostáticos, vistos por el lado craneodorsal

(La vejiga urinaria está rechazada hacia la derecha y su musculatura se ha puesto al descubierto en gran parte)

M. esfínter externo del ano *(m. sphincter ani externus)* (v. figs. 707, 799, 802, 805 y 806)- impar. *Forma :* oval, grueso. *Situación :* por fuera del músculo esfínter interno del ano, contorneando el ano y el anillo hemorroidal; por su parte superior limita con los músculos elevadores del ano. *Origen* e *inserción :* los haces superficiales nacen, por detrás del ano, entrecruzados en parte, en la cara profunda de la piel o, por medio de un cordón conjuntivo denominado *septum anococcygicum*, en la cara dorsal y en el vértice del sacro; terminan, por delante del ano, en la piel y en el músculo bulbocavernoso, entrecruzándose también algunas de sus fibras. Las fibras profundas forman un grueso haz anular que rodea el ano y se entrecruzan por delante y por detrás del mismo. *Acción :* cierra el ano. *Inervación :* nervios anales (S_3, S_4).

M. isquiocavernoso *(m. ischiocavernosus) :* par. *a*) En el hombre (v. figs. 786, 788, 789, 805 y 808). *Forma :* alargado, acanalado, grueso en la parte media, musculoso; tendinoso en sus partes anterior y posterior. *Situación :* a cada lado recubre la rama del cuerpo cavernoso del pene en sus caras inferior e interna; limita por su parte superior con el diafragma urogenital y hacia dentro con el músculo bulbocavernoso; dorsalmente llega hasta el borde posterior del diafragma urogenital. *Origen :* cara interna de la rama ascendente del isquion. *Inserción :* los haces se extienden hacia delante y cubren las caras inferior e interna de las raíces del cuerpo cavernoso del pene, dirigiéndose algunas de ellas hacia la cara dorsal de este órgano; se fijan mediante fibras tendinosas en la túnica albugínea. *Acción :* distiende la túnica albugínea y facilita la erección. *b*) En la mujer (v. figs. 799 y 806) ofrece los mismos caracteres que en el hombre, pero es más delgado. *Inervación :* nervio perineal (S_3).

M. bulbocavernoso *(m. bulbocavernosus). a*) En el hombre (v. figs. 787, 802, 805 y 808) : impar. *Forma :* acanalada. *Situación :* envuelve la superficie libre del bulbo de la uretra; limita por arriba con el diafragma urogenital y lateralmente con los músculos isquiocavernosos. *Origen :* en el rafe tendinoso que recorre la línea media de las caras inferior y dorsal del bulbo de la uretra. *Inserción :* los haces siguen a cada lado un trayecto arciforme hacia delante y arriba; los ventrales o anteriores, más superficiales, rodean el cuerpo del pene y terminan, en su cara dorsal, confundiéndose con la aponeurosis peneana; los profundos se dirigen al sitio de unión de las raíces del cuerpo cavernoso del pene, en donde terminan en parte, haciéndolo también algunos de ellos en forma anular alrededor del bulbo de la uretra (v. fig. 789). *Acción :* comprime el bulbo y facilita la erección y la eyaculación. *b*) En la mujer (v. figs. 796 y 806) está dividido en dos mitades simétricas. *Situación :* inmediatamente encima de la cara externa del bulbo vestibular y de la glándula vestibular mayor. *Origen :* porción posterior del diafragma urogenital. *Inserción :* los haces superficiales se dirigen al dorso del clítoris, y los profundos contornean el bulbo vestibular y se dirigen al ángulo de unión de las dos raíces del clítoris (v. fig. 799). El músculo se conexiona muy frecuentemente, en la mujer, con el esfínter externo del ano del mismo lado. *Acción :* comprime el bulbo (y las glándulas vestibulares mayores) y estrecha el orificio vaginal. *Inervación :* nervio perineal (S_3).



808. Corte frontal a través de la pelvis masculina

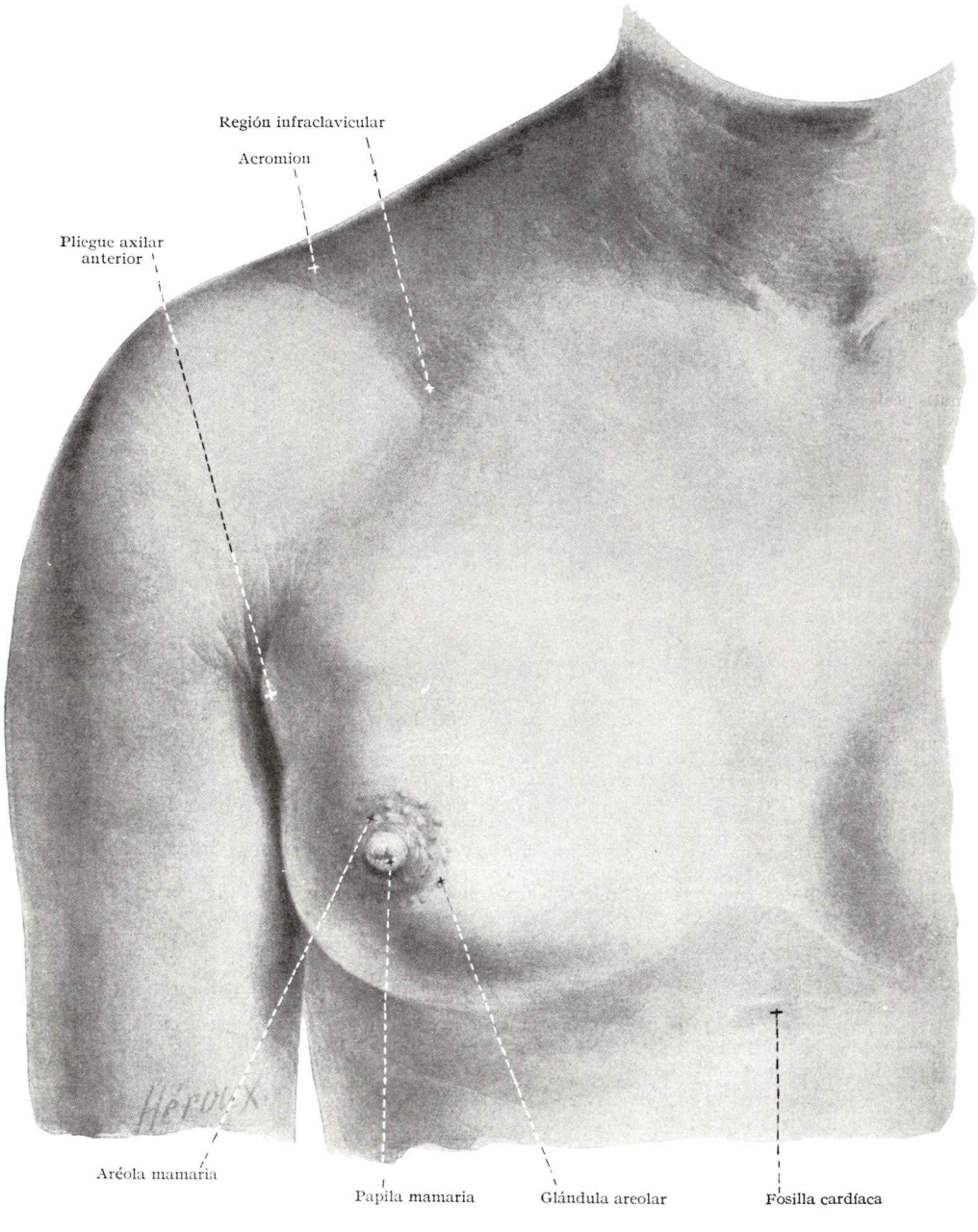
(Según un corte de una preparación por congelación, de W. Braune. Fragmento dorsal dibujado por delante)

Bajo el nombre de **aponeurosis de la pelvis** *(fasciae pelvis)* (v. figs. 801, 803, 807 y 808) se agrupan la aponeurosis del músculo obturador interno *(fascia m. obturatoris interni)*, la aponeurosis interna del diafragma pelviano *(fascia diaphragmatis pelvis interna)*, la aponeurosis externa del diafragma pelviano *(fascia diaphragmatis pelvis externa)* y la aponeurosis intrapelviana *(fascia intrapelvina)*.

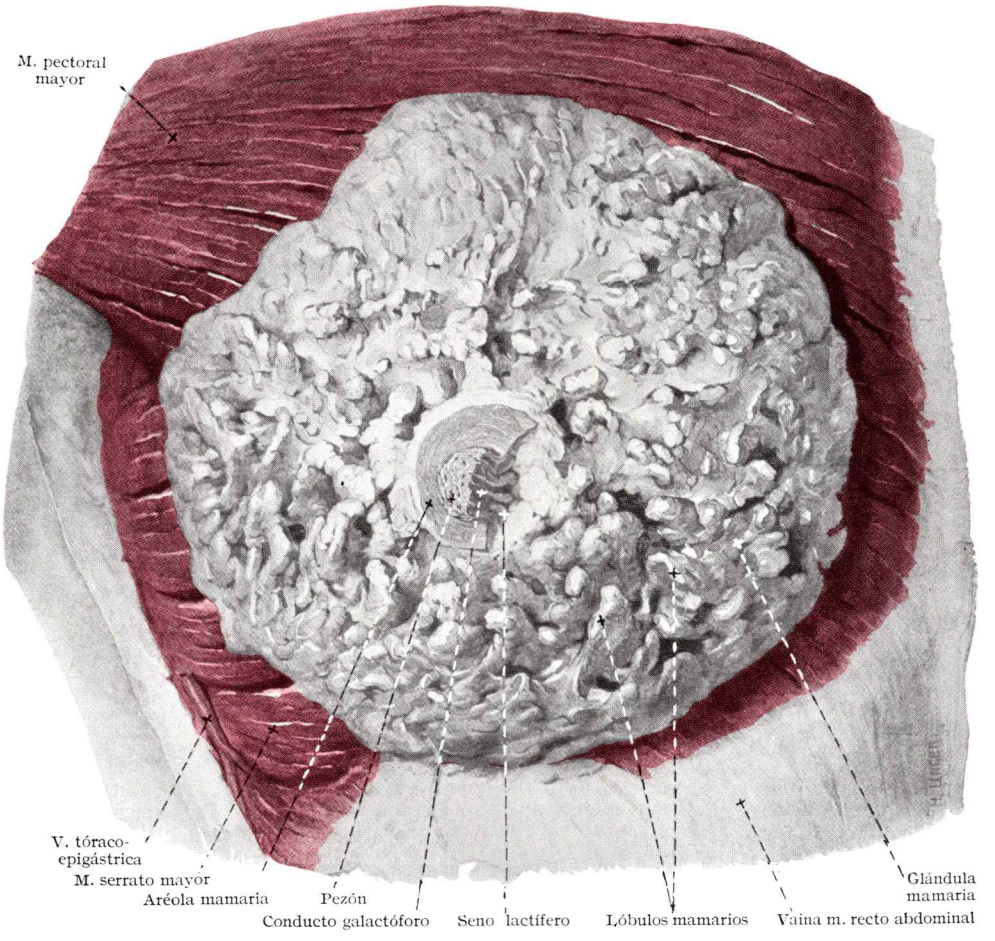
La aponeurosis del músculo obturador interno *(fascia m. obturatoris interni)* (v. figs. 801, 803 y 808) es una fascia muy resistente que reviste la cara interna del músculo obturador interno y se fija fuertemente en el hueso a nivel de los bordes del citado músculo ; formando cuerpo con la aponeurosis se encuentra el *arcus tendineus fasciae obturatoriae*, que hemos descrito anteriormente.

La aponeurosis interna del diafragma pelviano *(fascia diaphragmatis pelvis interna)* recubre en sentido descendente la cara súperointerna del diafragma pelviano hasta llegar a una recia franja tendinosa *(arcus tendineus fasciae pelvis)* que se extiende desde la porción inferior de la sínfisis del pubis hacia atrás y afuera, hasta la espina ciática. A partir de este arco tendinoso, la mayor parte de la aponeurosis pasa a recubrir las vísceras pelvianas y con el nombre de fascia intrapelviana *(fascia intrapelvina)* reviste la vejiga urinaria, la vagina y el recto, juntamente con sus plexos venosos y se pierde paulatinamente hacia arriba. Otros fascículos aponeuróticos se extienden, sobre la cara interna del diafragma pelviano, desde el *arcus tendineus fasciae pelvis* hasta el vértice de la próstata, a nivel de la cual se continúan con la cápsula prostática ; en la mujer se dirigen hacia la vagina y la uretra. Entre las extremidades anteriores de los dos *arcus tendinei fasciae pelvis* la aponeurosis desciende algo más y forma, de esta manera, una fosa que está limitada lateralmente por dos ligamentos prominentes (*ligamenta puboprostatica lateralia* o *pubovesicalia* en la mujer) y en cuyo fondo se encuentra el ligamento púbeoprostático medio (*ligamentum puboprostaticum medium* o *pubovesicale* en la mujer). Estos ligamentos se extienden, en el hombre, desde la cara dorsal de la porción inferior de la sínfisis del pubis hasta la vejiga y la próstata, y contienen en su interior fibras musculares lisas *(m. puboprostaticus)* ; en la mujer se dirigen hacia la vejiga y la uretra.

La cara inferoexterna del diafragma pelviano está recubierta por la delgada aponeurosis externa del mismo *(fascia diaphragmatis pelvis externa)*, la cual se continúa en su parte superior con la aponeurosis del músculo obturador interno. El espacio en forma de cuña, ocupado por grasa, vasos y nervios, que se encuentra situado entre ambas aponeurosis, se denomina fosa isquiorrectal *(fossa ischiorectalis)* (v. figs. 805 y 806).



809. Mama derecha de una muchacha de 18 años

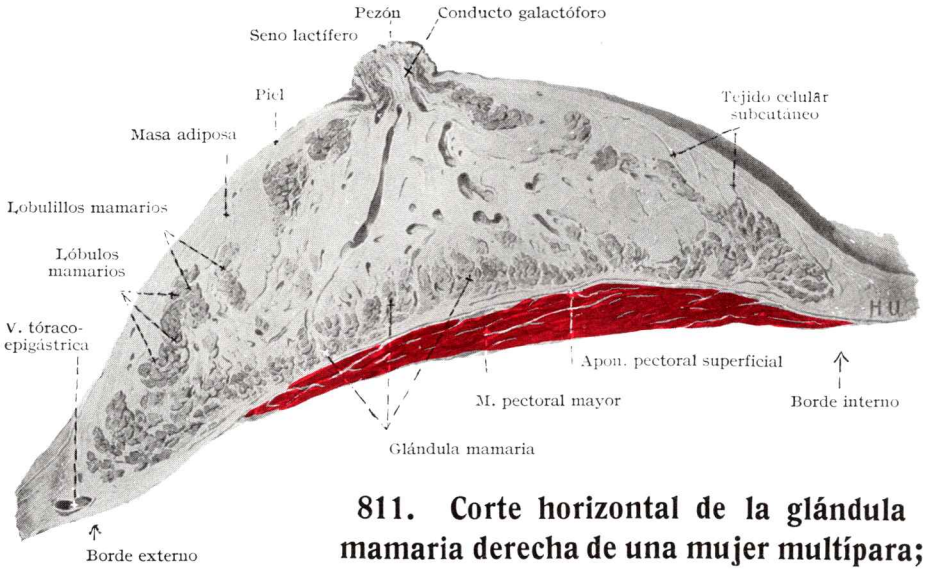


810. Glándula mamaria derecha de una mujer multípara,

disecada en su posición sobre el músculo pectoral

Las **mamas** *(mammae)* (v. figs. 809, 810 y 811), que en el hombre permanecen en estado rudimentario durante toda la vida, alcanzan en la mujer su máximo desarrollo. Son pares y ofrecen una forma y un volumen que están sujetos a grandes variaciones según las razas, los individuos y el estado funcional de la glándula.

La mama bien conformada de la mujer europea tiene la forma de un segmento de esfera; la convexidad es, sin embargo, algo más pronunciada en sus zonas externa e inferior. Aproximadamente en la parte más prominente de la cúpula mamaria se encuentra el pezón *(papilla mammae)*, que en las mujeres vírgenes es cónico o cilíndrico y que puede alcanzar una elevación muy variable. La punta del pezón es rugosa y muestra pequeñas depresiones a nivel de las cuales se encuentran las desembocaduras de los conductos galactóforos; el contorno del pezón está cubierto de arrugas. Está rodeado por una zona anular, también arrugada, que se denomina aréola mamaria *(areola mammae)*; en ella se encuentran, de un modo especial durante el embarazo, varias eminencias redondeadas, del tamaño de una cabeza de alfiler, producidas por las glándulas areolares. Cuando están bien desarrolladas, las mamas ocupan una zona que se extiende desde la tercera costilla hasta la sexta y raramente hasta la séptima; en la línea media están separadas entre sí, a nivel del esternón, mediante un surco. Por su lado externo llegan hasta el borde del pectoral mayor y el pliegue axilar anterior *(plica axillaris ventralis)* formado por dicho borde. El pezón se encuentra situado, por lo general, a la altura de la quinta costilla, siendo, no obstante, diferente su situación en ambos lados; asimismo es variable la distancia que le separa de la línea media.



811. Corte horizontal de la glándula mamaria derecha de una mujer multípara;

mitad superior, vista por la parte inferior

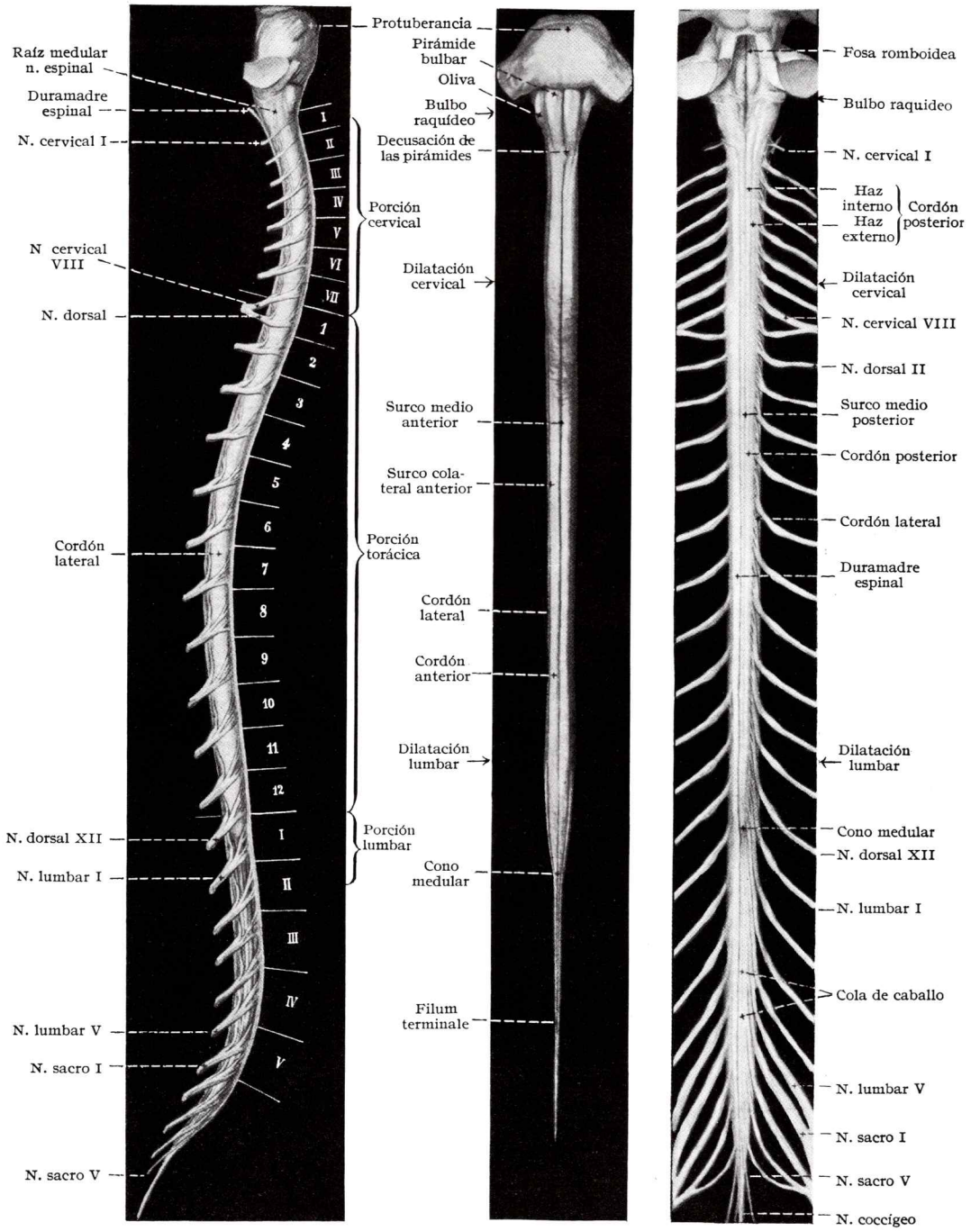
La **glándula mamaria** *(corpus mammae)* (v. figs. 810 y 811), contenida en el interior de la mama, ofrece la forma de un disco aplanado cuya superficie dorsal es lisa y se apoya, en su mayor parte, sobre el músculo pectoral mayor y, en una pequeña zona de su porción externa, se relaciona también con el músculo serrato mayor ; está en conexión con los citados músculos mediante el tejido conjuntivo de la aponeurosis pectoral superficial, gozando, sin embargo, de una cierta movilidad sobre el citado plano de apoyo. La superficie anterior es muy irregular y presenta, especialmente en sus porciones inferior y externa, numerosos apéndices peniformes o de aspecto dentado, que dejan entre ellos profundas depresiones. Del vértice de los citados apéndices se desprenden cordones conjuntivos *(retinacula cutis)*, que se dirigen hacia la dermis ; todos los espacios intermedios que se forman entre la masa glandular, los cordones conjuntivos y la dermis están ocupados por tejido adiposo. La glándula consta de 15 ó 20 glándulas aisladas, cada una de las cuales está provista de un conducto excretor *(ductus lactiferus)*, profusamente ramificado. Los conductos excretores se unen, en parte, con los vecinos y desembocan en las fositas existentes en el vértice del pezón mediante pequeños orificios, cuyo número puede variar de 8 a 15. Antes de su entrada en el pezón, cada conducto galactóforo presenta una dilatación fusiforme denominada *sinus lactiferus*. Los conductos excretores tienen un trayecto sinuoso y están agrupados, mediante tejido conjuntivo, en lobulillos glandulares *(lobuli mammae)*, los cuales a su vez se disponen en un número variable de lóbulos *(lobi mammae)*.

En la zona del pezón y de la aréola existen, al lado de abundantes fibras musculares lisas, glándulas sebáceas bien desarrolladas. En la aréola se encuentran también glándulas sudoríparas en pequeño número, así como aproximadamente 12 glándulas mamarias rudimentarias denominadas *glandulae areolares ;* estas glándulas provocan la formación de pequeñas elevaciones, a nivel de las cuales desembocan sus pequeños conductos excretores.

La piel del pecho es fina y delicada, de un modo especial a nivel del pezón y de la aréola. El color de estas dos regiones es, en las mujeres rubias, rosado claro y algo más oscuro en las morenas ; en el comienzo del embarazo el color cambia en moreno oscuro.

La **glándula mamaria masculina** *(mamma masculina)* (no representada en las láminas) es una formación pequeña y plana que esencialmente está formada por tejido conjuntivo y que, de ordinario, contiene tan sólo rudimentos de tejido glandular. Presenta también una aréola mamaria de color pardo oscuro y un pequeño pezón. El pezón está situado ordinariamente a nivel del cuarto espacio intercostal y más raramente sobre la cuarta o la quinta costilla ; frecuentemente la situación es diferente en ambas mamas y asimismo es distinta la distancia que las separa de la línea media. En algunos casos pueden estar las mamas, en el hombre, bien desarrolladas (Ginecomastia).

Glándulas mamarias supernumerarias *(mammae accessoriae)*. Pueden aparecer ya en forma de manchas pigmentadas *(Hyperthelie)*, ya en forma de pequeñas glándulas *(Hypermastie)*, de desarrollo muy variable, que se encuentran a lo largo de dos líneas extendidas desde la parte superior de la mama normal hasta los genitales. Su presencia puede observarse en los dos sexos.

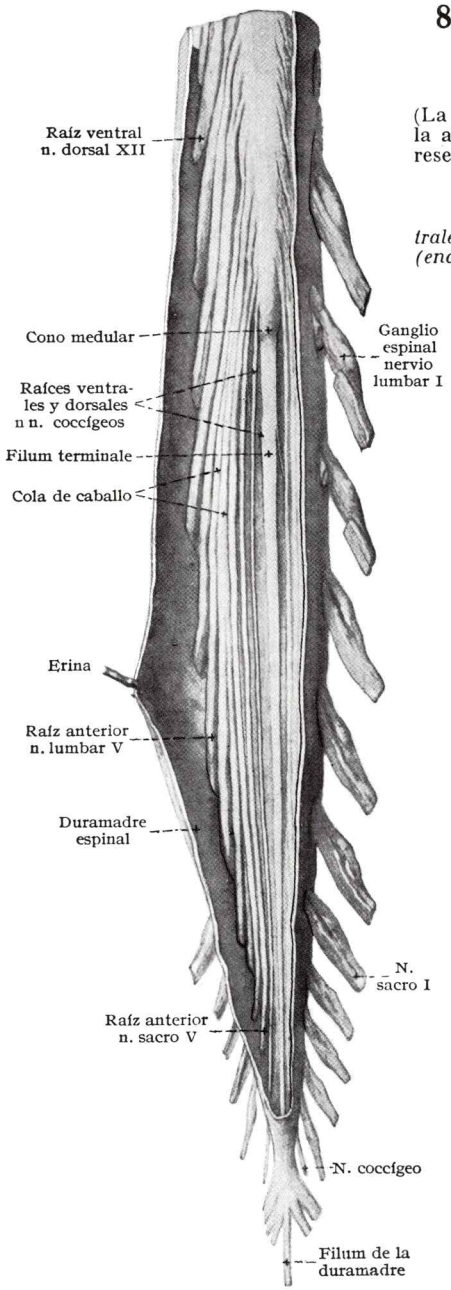


lado derecho
con indicación de la situación de los cuerpos vertebrales

cara anterior
(sin raíces nerviosas)

cara posterior
(con raíces nerviosas)

812 a 814. Médula espinal



815. Extremidad inferior de la médula con las raíces nerviosas,

vistas por el lado anterior

(La duramadre está abierta y separada en el lado derecho; la aracnoides se ha extirpado. En el lado izquierdo se han resecado fragmentos de las raíces anteriores de los nervios lumbares 1.° y 2.°)

El **sistema nervioso central** *(systema nervorum centrale)* consta de la médula *(medulla spinalis)* y el encéfalo *(encephalon)*.

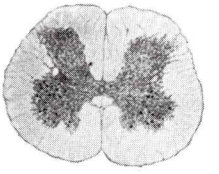
La **médula espinal** *(medulla spinalis)* (v. figuras 812-815 y 827) es un cordón aproximadamente cilíndrico, más o menos aplanado de delante atrás, que está situado en el interior del canal vertebral; correspondiendo a las inflexiones de este último, la médula se halla también incurvada, aunque con menor intensidad que la columna vertebral, a la altura de las regiones cervical y lumbar. La extremidad superior de la médula se continúa, a nivel de un plano que pasa entre el atlas y el occipital, con el bulbo raquídeo, no existiendo entre ambas formaciones ningún límite acusado; la extremidad inferior se adelgaza, dando lugar a una corta zona de forma cónica *(conus medullaris)* que se continúa, entre la primera y la segunda vértebras lumbares, con el delgado y largo *filum terminale*, que se prolonga hasta el cóccix.

Se distinguen en la médula tres porciones: la porción cervical *(pars cervicalis)*, que abarca el territorio de emergencia de los nervios cervicales, la porción dorsal *(pars thoracica)*, que comprende el de los nervios dorsales y la porción lumbar *(pars lumbalis)*, que abarca el de los nervios lumbares, sacros y coccígeos. Los diámetros de la médula no son iguales en toda la extensión de la misma; los territorios correspondientes a los nervios de las extremidades están engrosados en forma de huso, especialmente en dirección frontal. La dilatación cervical *(intumescentia cervicalis)* se extiende desde la 3.ª vértebra cervical hasta la 2.ª dorsal, correspondiendo su máxima anchura a la 5.ª o a la 6.ª vértebra cervical; la dilatación lumbar *(intumescentia lumbalis)* comienza a la altura de la 9.ª o de la 10.ª vértebra dorsal, ofrece su mayor grosor a nivel de la 11.ª o de la 12.ª y, a partir de la 1.ª ó 2.ª vértebra lumbar se continúa con el *conus medullaris*.

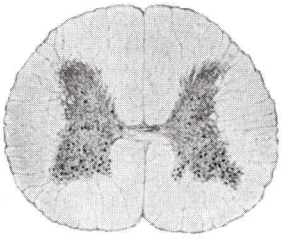
La **superficie de la médula** (véanse figs. 812-814 y 816-825) presenta en su parte media anterior una profunda cisura longitudinal, el surco medio anterior *(fissura mediana ventralis)*, en la que se introduce un pliegue de la piamadre *(septum leptomeningicum spinale)*, que contiene abundantes vasos sanguíneos; en su parte media posterior ofrece otro surco longitudinal, surco medio posterior *(sulcus medianus dorsalis)*, del que se desprende un tabique neuróglico *(septum medianum dorsale)*, que penetra en el interior de la médula; ambos surcos dividen la médula en dos mitades aproximadamente simétricas. En cada una de estas mitades laterales se observa, en su parte dorsal, otro surco, situado a una distancia de 2,5 mm. a 3,5 mm. del surco medio posterior, denominado surco colateral posterior *(sulcus dorsolateralis)*, a nivel del cual las raíces posteriores penetran en la médula; las raíces anteriores de los nervios raquídeos abandonan la médula a lo largo de una zona de unos 2 mm., aproximadamente, de anchura, que se halla situada algo por fuera del surco medio anterior y paralela a éste, zona que se conoce con el nombre de surco colateral anterior *(sulcus ventrolateralis)*. En la cara dorsal de la región cervical de la médula se encuentra, además, otra pequeña fisura longitudinal, el surco paramedio posterior *(sulcus intermedius dorsalis)* (v. fig. 836), situado a 1 mm. por fuera del surco medio posterior y que forma el límite entre la porción interna o haz de Goll *(pars medialis)* y la porción externa o haz de Burdach *(pars lateralis)* del cordón posterior *(fasciculus dorsalis)*. Un surco análogo se encuentra a veces en la cara anterior de la médula cervical *(sulcus intermedius ventralis)*, formando, cuando existe, el límite externo del haz piramidal directo.

816. Sitio de emergencia del 5.º nervio sacro

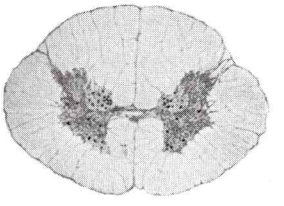
817. Sitio de emergencia del 3.er nervio sacro



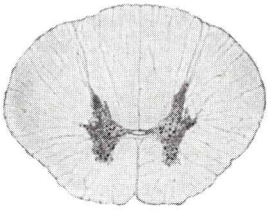
818. Sitio de emergencia del 1.er nervio sacro



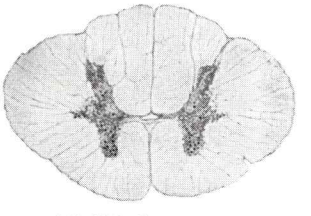
819. Sitio de emergencia del 3.er nervio lumbar (máxima anchura del abultamiento lumbar)



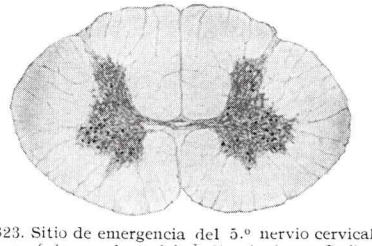
820. Sitio de emergencia del 1.er nervio lumbar



821. Sitio de emergencia del 8.º nervio dorsal



822. Sitio de emergencia del 2.º nervio dorsal



823. Sitio de emergencia del 5.º nervio cervical (máxima anchura del abultamiento cervical)

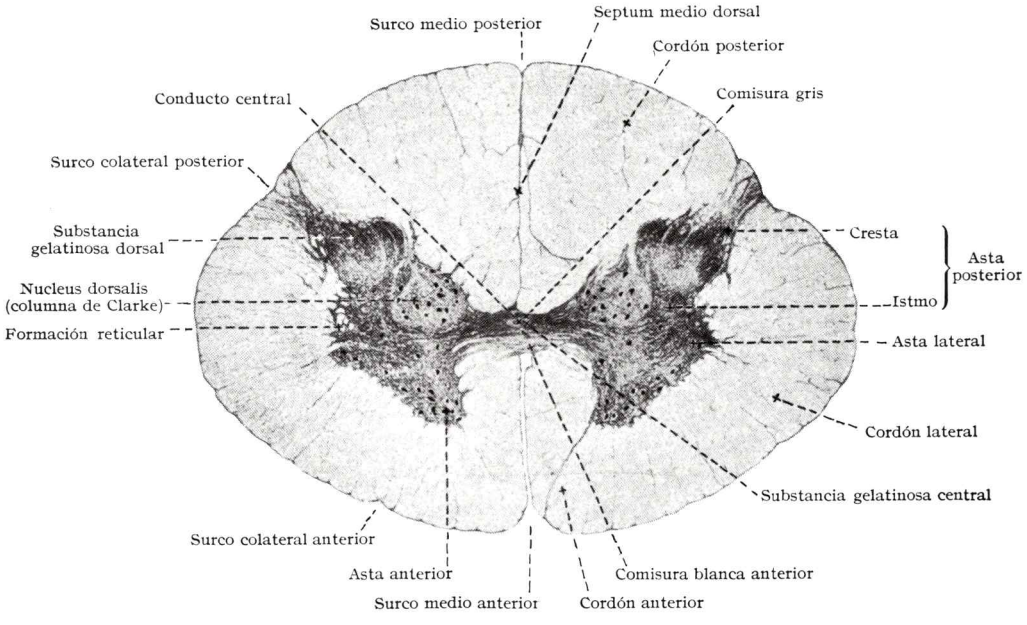
816 a 823. Cortes transversales de la médula de un individuo adulto

Aumento : 4 : 1 (Held.)

(Los cortes proceden todos de la misma médula y están orientados en igual forma, de tal manera que su borde dorsal mira hacia arriba)

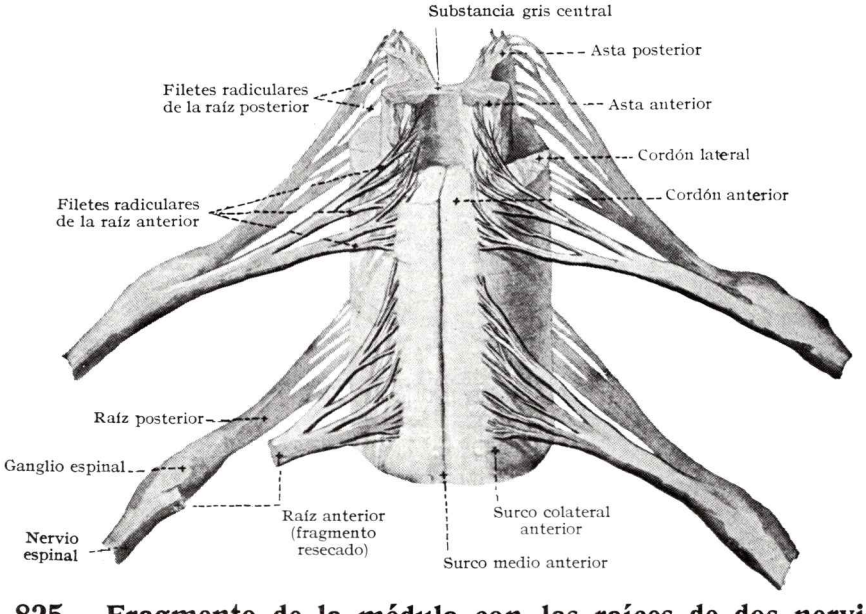
El cordón prismático que se forma, a cada lado, entre el surco medio anterior y el conjunto de las raíces anteriores, se denomina cordón anterior *(fasciculus ventralis)*; la masa medular comprendida entre el cordón anterior y el surco colateral posterior se conoce con el nombre de cordón lateral *(fasciculus lateralis)*; la situada entre el surco colateral posterior y el surco medio posterior forma el cordón posterior *(fasciculus dorsalis)*.

La médula consta de substancia gris *(substantia grisea)* y de substancia blanca *(substantia alba)*; las relaciones cuantitativas que ambos componentes guardan entre sí varían algo en las distintas alturas de la médula (v. figs. 816-825 y 887-889).



824. Corte transversal de la parte superior de la médula lumbar de un individuo adulto. (Aumento: 10 × 1 (Held.)

(Es el mismo corte de la fig. 820)



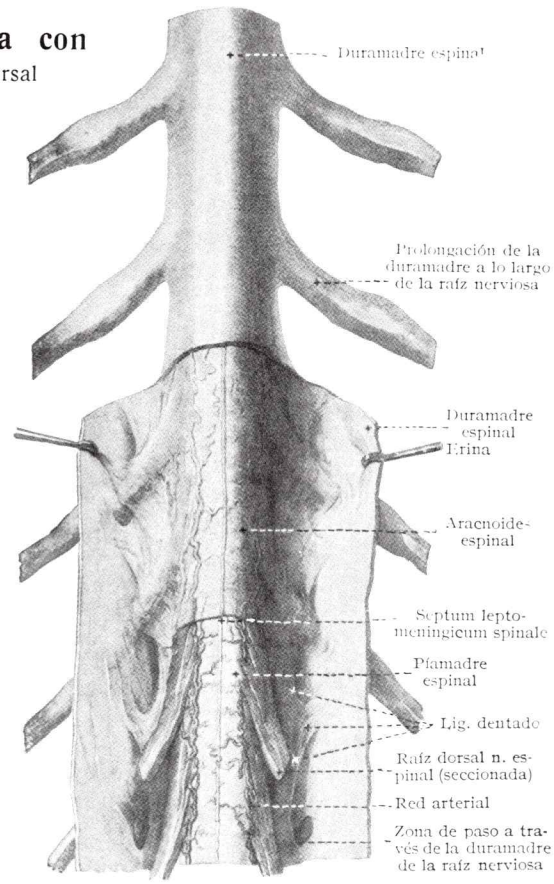
825. Fragmento de la médula con las raíces de dos nervios raquídeos, visto por el lado anterior, semiesquemático

Aumento: aproximadamente 3 × 1

(En la parte alta de la preparación se ha extirpado la substancia blanca)

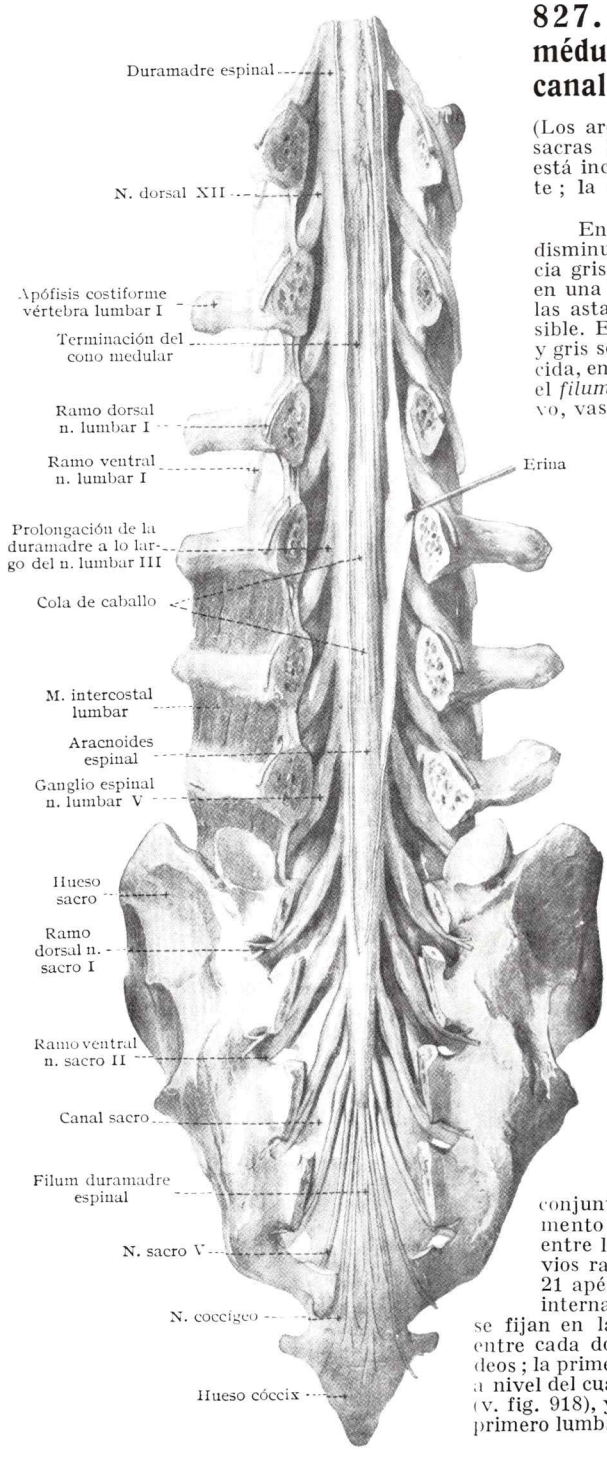
826. Fragmento de la médula con las meninges, visto por el lado dorsal

(La duramadre está abierta en la parte inferior y separada lateralmente; la aracnoides se ha resecado en parte)



La substancia gris es la portadora de las células nerviosas y está situada en el interior de la médula, de tal manera que nunca llega a la superficie exterior; está formada por dos partes laterales fuertemente desarrolladas, cada una de las cuales ocupa una mitad medular, estando unidas entre sí por un puente medio transversal formado por la misma substancia, en tal forma que el conjunto de la substancia gris ofrece, al corte transversal, la forma de una H. El puente medio *(substancia grisea centralis)* está situado generalmente algo más cerca de la superficie anterior de la médula que de su superficie posterior, y presenta en su parte media un estrecho conducto redondeado u oval, denominado conducto del epéndimo *(canalis centralis)*. Este conducto se prolonga hacia arriba en el bulbo raquídeo y desemboca, por delante del *obex*, en el vértice del cuarto ventrículo; en la extremidad inferior del *conus medullaris*, el conducto del epéndimo se ensancha formando el *ventriculus terminalis*, alargado y de forma prismática triangular generalmente; se continúa después en una extensión variable a lo largo del *filum terminale*, formando un conducto extraordinariamente fino, y termina en fondo de saco; contiene una pequeña cantidad de líquido, está externamente rodeado por la substancia gelatinosa central *(substantia gelatinosa centralis)* y en el adulto se encuentra a menudo obliterado a trechos. Por detrás de la substancia gelatinosa central existe un haz de substancia gris extendido transversalmente, denominado comisura gris *(commissura grisea)*, y por delante de ella un puente de substancia blanca denominado comisura blanca anterior *(comissura ventralis alba)*; ambos se extienden de un lado al otro. En la zona lateral de la substancia gris, cuya forma varía en las distintas alturas medulares, se distinguen a cada lado tres columnas grises *(columnae griseae)*. La columna o asta anterior *(columna ventralis)* está dirigida hacia delante y algo hacia fuera, llegando dorsalmente hasta el citado puente gris. La columna o asta posterior *(columna dorsalis)* se extiende, desde la comisura gris, hacia atrás y un poco hacia fuera, aproximándose mucho dorsalmente a la superficie exterior; es más larga y más estrecha que el asta anterior; en su parte anterior presenta una estrangulación *(isthmus columnae dorsalis)* y dorsalmente es puntiaguda *(crista columnae dorsalis)*; la zona existente por detrás del asta posterior, zona que en los cortes transversales es falciforme, se denomina *substantia gelatinosa dorsalis*. En el lado interno del asta posterior, junto a la comisura gris, se encuentra un grupo de células ganglionares, perfectamente delimitado, que se extiende desde el 2.° nervio lumbar hasta el 7.° cervical, ofreciendo su máximo desarrollo en la parte inferior de la zona medular dorsal y en la parte superior de la zona lumbar; este núcleo, que en los cortes transversales es redondeado u oval, se denomina *nucleus dorsalis* o columna vesicular de Clarke. La columna o asta lateral *(columna lateralis)* constituye un apéndice triangular que se eleva en la porción dorsal del asta anterior y que se dirige hacia fuera, formando prominencia en la substancia blanca; está bien desarrollada en la parte superior de la médula dorsal, en la médula cervical forma una masa común con el asta anterior y se atrofia paulatinamente en los segmentos medulares inferiores. En el ángulo que se forma entre el asta lateral y el asta posterior, la substancia gris envía hacia fuera una serie de trabéculas que se disponen en forma de red *(formatio reticularis)*, muy poco ostensibles en la región lumbar y que aumentan notablemente en la parte superior de la médula.

La substancia blanca contiene únicamente fibras nerviosas meduladas, que en su mayor parte siguen una dirección longitudinal y que se agrupan en un cierto número de fascículos de desigual valor fisiológico, cuyo tamaño varía según sea la altura medular y cuyos límites en parte se confunden. Por lo que se refiere a estos haces y a los principales grupos celulares de la substancia gris y sus conexiones, véanse figuras 887-889.



827. Extremidad inferior de la médula con las meninges en el canal vertebral, vista por el lado dorsal

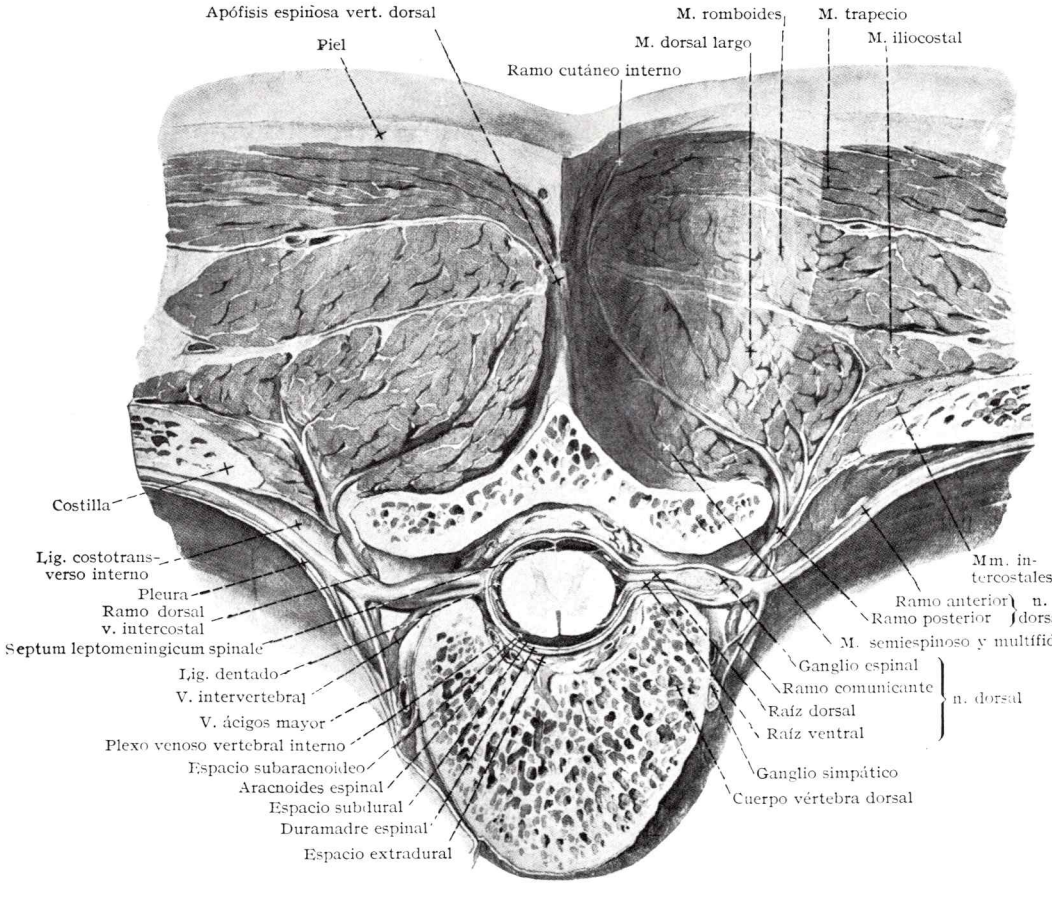
(Los arcos de las vértebras dorsales, lumbares y sacras han sido resecados; la duramadre espinal está incidida longitudinalmente y separada en parte; la aracnoides se ha resecado casi totalmente)

En el *conus medullaris*, la substancia blanca disminuye intensamente, en oposición a la substancia gris, que, de un modo paulatino, se conglomera en una masa indivisa, en la cual la separación entre las astas anteriores y las posteriores resulta imposible. En el *filum terminale*, las substancias blanca y gris se prolongan, adoptando una disposición parecida, en una extensión de 6 a 8 cm.; más hacia abajo el *filum terminale* está formado por tejido conjuntivo, vasos sanguíneos y los rudimentos de los nervios coccígeos 2.° y 3.°, que se extienden hacia abajo.

Del surco colateral anterior emergen las fibras *(fila radicularia)* de las raíces anteriores, fibras que son los cilindroejes de las células motoras del asta anterior (v. figs. 887-889). Por el surco colateral posterior penetran las fibras *(fila radicularia)* de las raíces posteriores o dorsales, fibras que son los cilindroejes de las células que se encuentran en el ganglio espinal; estas fibras, al llegar al cordón posterior se dividen en forma de T, dando una rama descendente, corta y delgada, y otra ascendente; ambas desprenden durante su trayecto numerosas colaterales, que penetran en la substancia gris (v. página 806 y figs. 887-889).

La médula está recubierta por las **meninges** medulares (v. figs. 815, 826, 827 y 828), que en su parte superior se continúan, sin separación alguna, con las meninges cerebrales. La piamadre espinal *(pia mater spinalis)*, que, juntamente con la aracnoides forma la leptomeninge *(leptomeninx)* o meninge blanda, constituye una membrana rica en vasos que se adapta en toda la extensión de la superficie medular, enviando un pliegue que se introduce en el surco medio anterior *(septum leptomeningicum spinale)*, así como gran número de finas prolongaciones vasculares, que se distribuyen por la substancia medular; en su parte inferior recubre la porción del *filum terminale* situada en el interior del saco de la duramadre, soldándose después con ésta.

De la cara externa de la piamadre se desprende, a cada lado, una lámina conjuntiva orientada en dirección frontal, el ligamento dentado (*ligomentum denticulatum*), situada entre las raíces anteriores y posteriores de los nervios raquídeos y cuyo borde externo presenta unos 21 apéndices o dientes, que se fijan en la superficie interna de la duramadre; las citadas digitaciones se fijan en la duramadre a nivel de las zonas situadas entre cada dos sitios de emergencia de los nervios raquídeos; la primera lo hace inmediatamente encima del punto a nivel del cual la arteria vertebral atraviesa la duramadre (v. fig. 918), y la última, entre el último nervio dorsal y el primero lumbar. La aracnoides espinal (*arachnoides espina-*

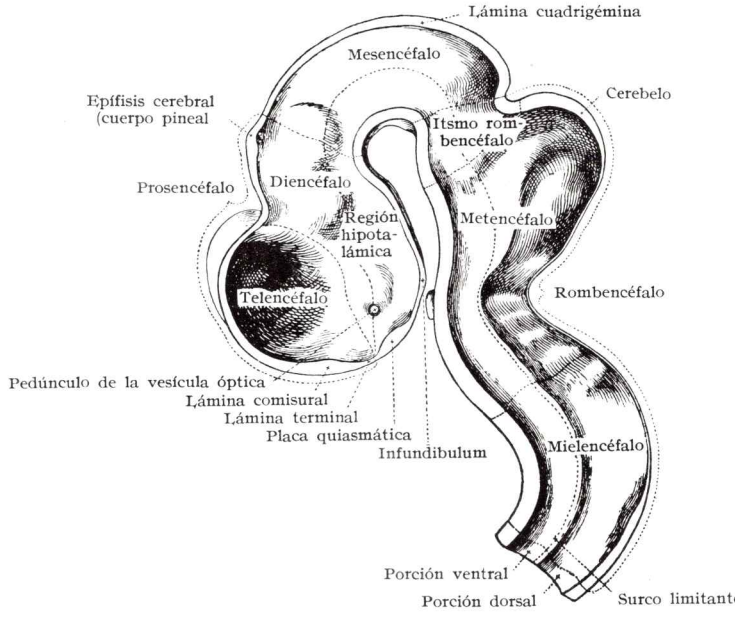


828. Corte transversal de la columna vertebral, junto con los músculos

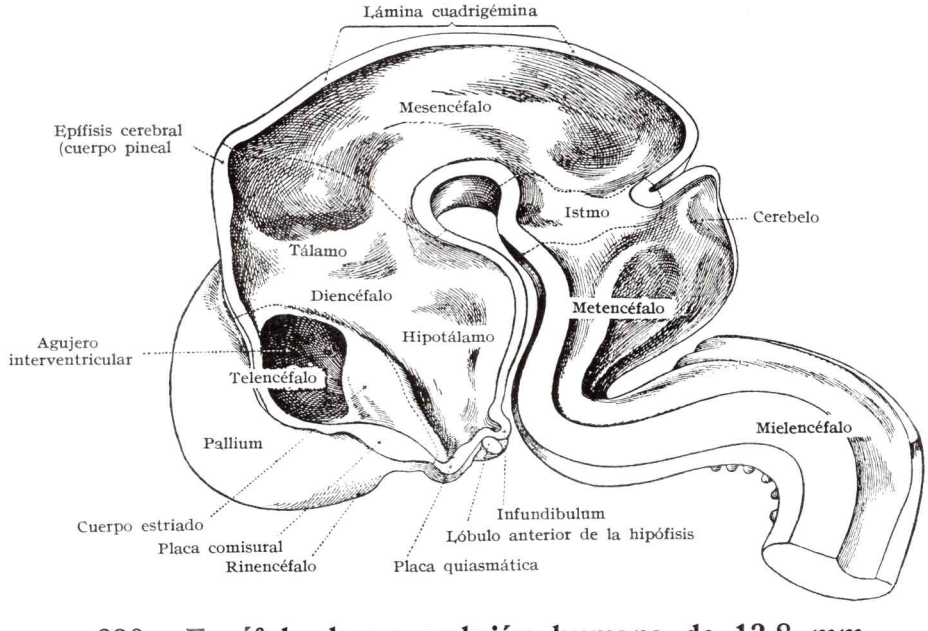
(En el lado izquierdo se ha arrancado la pleura y se ha extirpado un segmento cuneiforme de la musculatura)

lis) es una membrana avascular, muy frágil, que forma un saco que envuelve a la médula ; está separada de la duramadre por un espacio capilar *(cavum subdurale)*, y de la piamadre por otro espacio mucho más desarrollado, denominado espacio subaracnoideo *(cavum leptomeningicum)*, en el que se encuentra el líquido céfalorraquídeo *(liquor cerebrospinalis)* ; la aracnoides envuelve al ligamento dentado y desprende, especialmente a lo largo del surco medio posterior, pequeñas trabéculas que se dirigen a la piamadre y que en las regiones cervical inferior y torácica se conglomeran, formando una lámina *(septum leptomeningicum spinale)*. La duramadre espinal *(dura mater spinalis)* es un recio tubo conjuntivo, pobre en vasos, que termina en su parte inferior por debajo del *conus medullaris*, a la altura de la 2.ª ó 3.ª vértebra sacra, estrechándose considerablemente y formando un fondo de saco ; a partir de este sitio, se extiende a lo largo del *filum terminale* al que recubre, constituyendo el *filum durae matris spinalis*. La duramadre está separada del periostio del canal vertebral por grasa, tejido conjuntivo y plexos venosos ; entre estos elementos existe una sistema de espacios linfáticos que integran el espacio epidural o extradural *(cavum extradurale)*, extendido hacia arriba hasta el agujero occipital y hacia abajo hasta el *hiatus* del conducto sacro ; en las regiones lumbar y sacra existen robustos haces conjuntivos que se extienden entre la duramadre y la pared anterior del conducto raquídeo ; en la parte superior la duramadre está especialmente adherida a la escama del occipital y a los arcos del atlas y del axis.

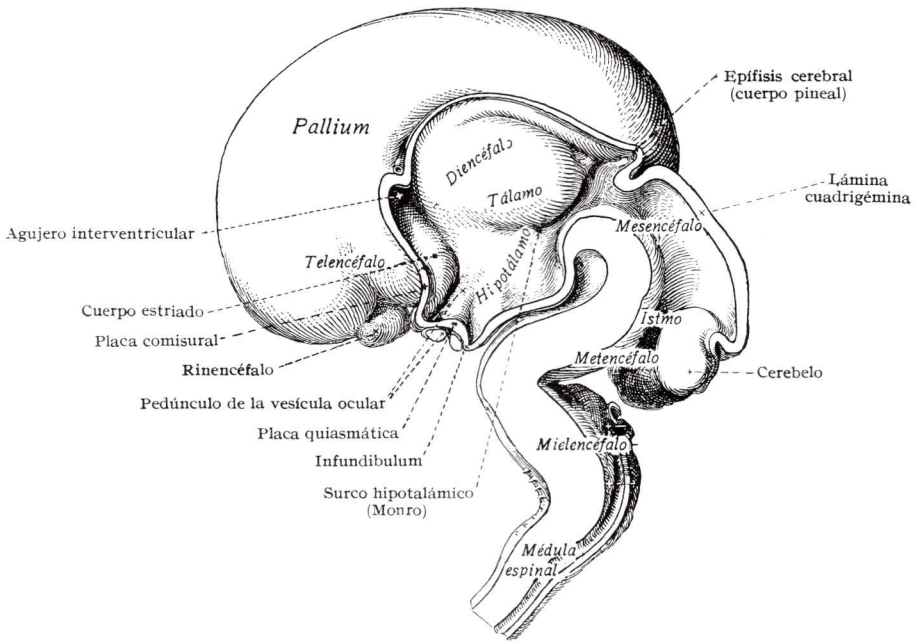
Las tres hojas meníngeas se continúan a lo largo de las raíces nerviosas, soldándose al llegar a la proximidad del ganglio ; más hacia fuera, se confunden con la cubierta conjuntiva del nervio.



829. Encéfalo de un embrión humano de 10,4 mm. de longitud, mitad derecha vista por el lado izquierdo
(según un modelo de Hochstetter-Osterloh)

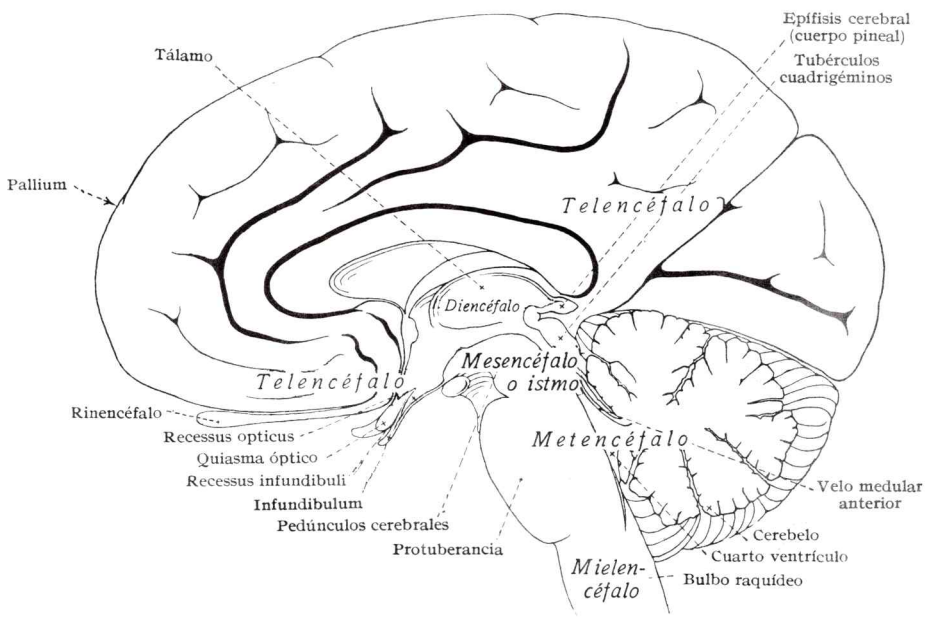


830. Encéfalo de un embrión humano de 13,8 mm. de longitud, mitad derecha vista por el lado izquierdo
(según un modelo de Hochstetter-Osterloh)



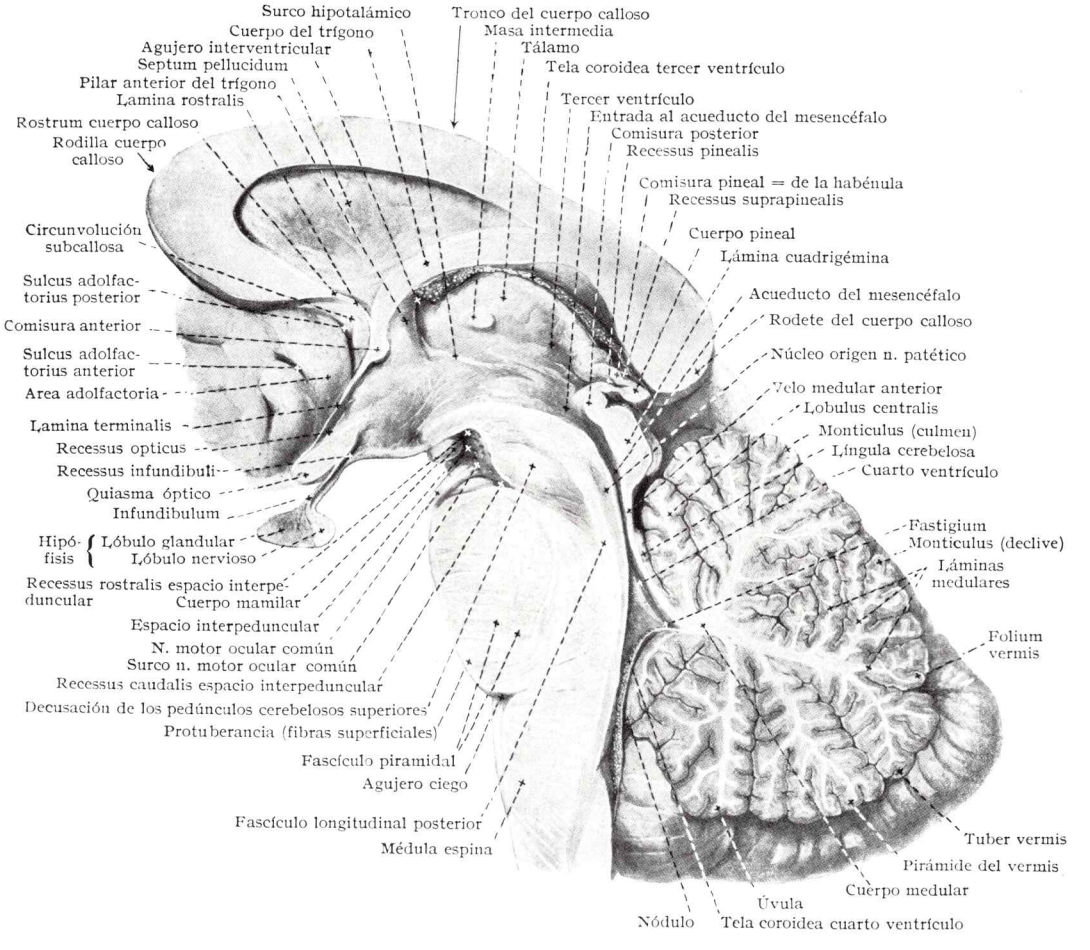
831. Encéfalo de un embrión humano de 46,5 mm. de longitud, mitad derecha vista por el lado izquierdo

(según un modelo de Hochstetter-Osterloh)



832. Encéfalo de un hombre adulto,

mitad derecha vista por el lado izquierdo, semiesquemático



833. Corte medio sagital del tronco cerebral,

mitad derecha vista por el lado izquierdo

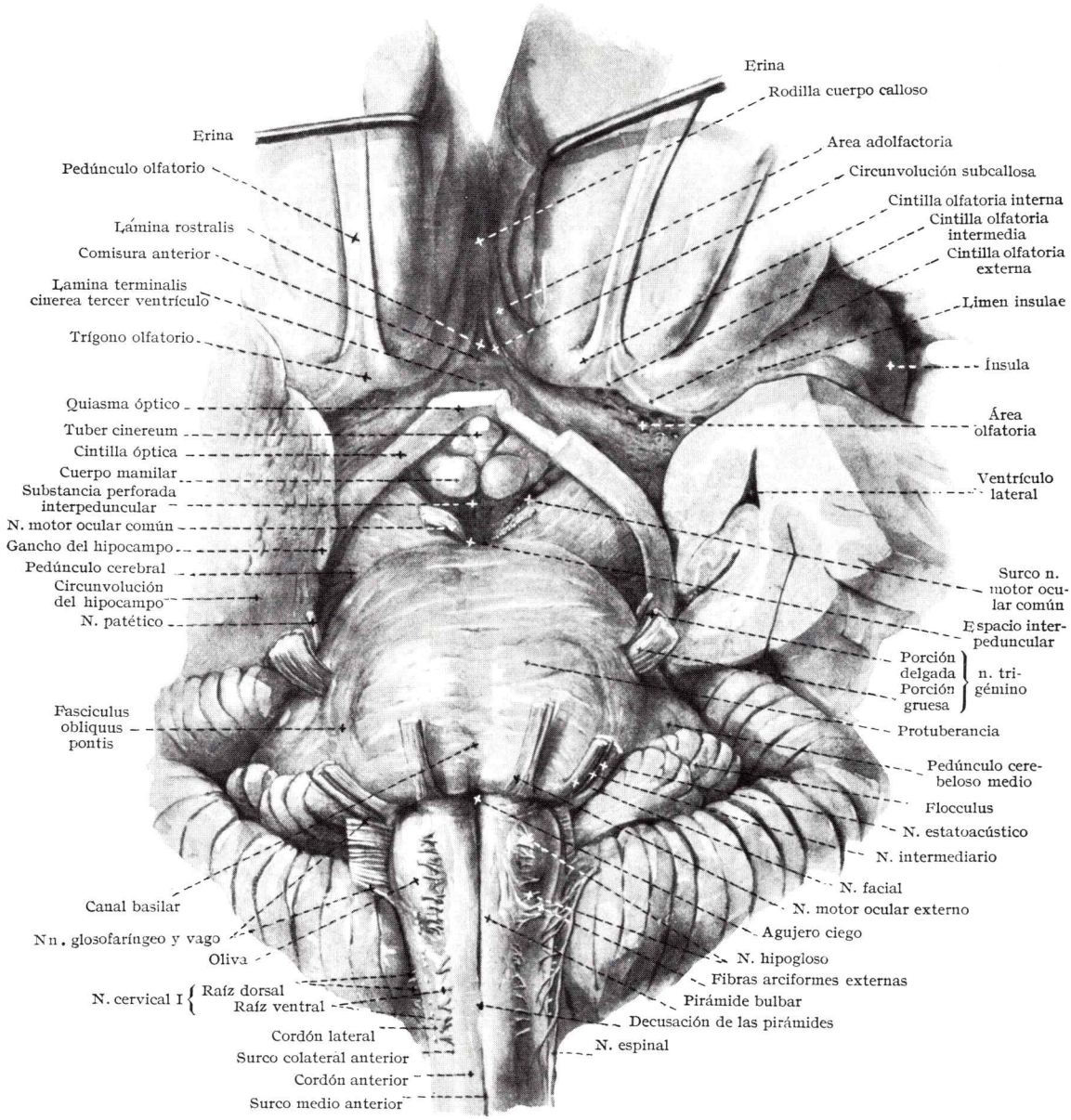
(Se ha dibujado tan sólo una pequeña parte de la corteza cerebral)

El **encéfalo** *(encephalon)* (v. figs. 829-832) se divide, desde el punto de vista embriológico, en tres porciones: cerebro posterior o rombencéfalo *(rhombencephalon)*, cerebro medio o mesencéfalo *(mesencephalon)* y cerebro anterior o prosencéfalo *(prosencephalon)*; de éstas, las dos últimas forman, en conjunto, el cerebro *(cerebrum)*.

En el rombencéfalo se distinguen el mielencéfalo *(myelencephalon)*, del que deriva el bulbo raquídeo, y el metencéfalo *(metencephalon)*, que origina la protuberancia y el cerebelo. El istmo del rombencéfalo comprende las formaciones próximas al extremo superior del cuarto ventrículo: parte de los pedúnculos cerebrales, brazos conjuntivos o pedúnculos cerebelosos superiores y velo medular anterior o válvula de Wieusens.

El mesencéfalo comprende parte de los pedúnculos cerebrales *(crura cerebri)* y los tubérculos cuadrigéminos *(corpora quadrigemina)*. El prosencéfalo se descompone en el diencéfalo *(diencephalon)*, del que derivan el tálamo *(thalamus)* y el hipotálamo *(hypothalamus)*, y el telencéfalo *(telencephalon)*, que corresponde a la comisura blanca anterior *(comissura rostralis)*, al trígono *(fornix)*, al cuerpo calloso *(corpus callosum)* y a los hemisferios *(hemisphaerium = corpus striatum + rhinencephalon + pallium)*.

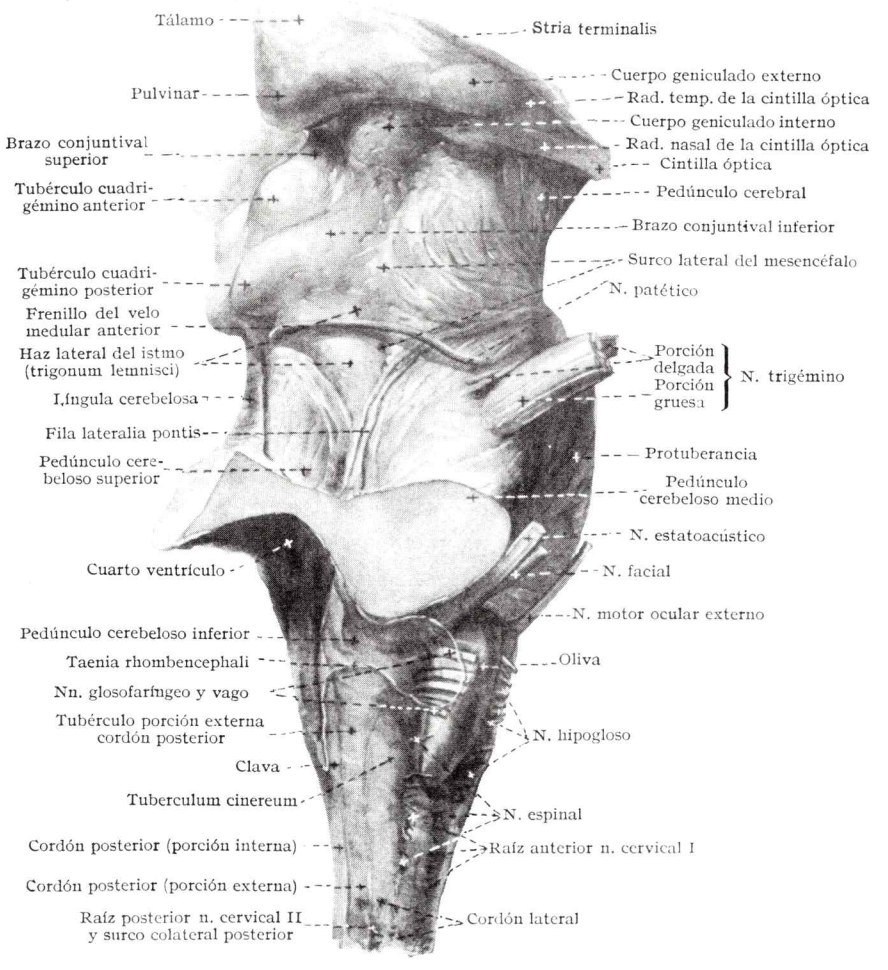
Frecuentemente se denomina tronco cerebral a la parte del encéfalo que queda después de la ablación del *pallium*.



834. **Base del encéfalo,** vista por la parte inferior

Aumento : aproximadamente 4 × 3

El cerebelo y los hemisferios cerebrales están dibujados sólo en parte. Los lóbulos frontales están separados mediante ganchos. Se han resecado las partes anterior y media del lóbulo temporal izquierdo y asimismo se ha extirpado un fragmento de la cintilla óptica izquierda. (En el lado izquierdo se han cortado, junto a su origen, los filetes radiculares del nervio motor ocular común)



835. Tronco cerebral, lado derecho

Aumento : aproximadamente 3 × 2
(El cerebelo y los hemisferios cerebrales se han separado)

El **bulbo raquídeo** *(medulla oblongata)* (v. figs. 833, 834, 835, 836, 837, 840 y 843) corresponde al mielencéfalo y está en comunicación, sin límite alguno acusado, con la médula espinal ; se halla situado en posición casi vertical y en su mayor parte dentro del cráneo. Se extiende desde la emergencia de los haces radiculares superiores del primer nervio cervical hasta el borde inferior de la protuberancia en el lado ventral, y hasta el borde inferior del cuarto ventrículo en el lado dorsal ; a medida que asciende se ensancha especialmente en dirección frontal y algo menos en sentido sagital.

La cara anterior del bulbo (v. fig. 834) está recorrida en su parte media por un surco profundo, surco medio anterior *(fissura mediana ventralis)*, que corresponde al que existe también en la médula, del que está separado, sin embargo, por una serie de haces nerviosos entrecruzados *(decussatio pyramidum)*, que se encuentran aproximadamente a la altura de los haces radiculares del primer nervio cervical ; por arriba, el surco medio anterior del bulbo termina en la protuberancia mediante una fosa triangular *(foramen caecum)* (v. fig. 833). El grueso cordón situado a cada lado del citado surco se denomina pirámide *(pyramis medullae oblongatae)* y se continúa aparentemente, hacia abajo, con el cordón anterior de la médula ; no obstante, sólo una pequeña parte de sus fibras pasan al cordón medular anterior

formando el « haz piramidal anterior o directo », en tanto que la mayor parte de ellas se dirigen al cordón lateral del otro lado y constituyen el « haz piramidal lateral o cruzado » (véase pág. 797).

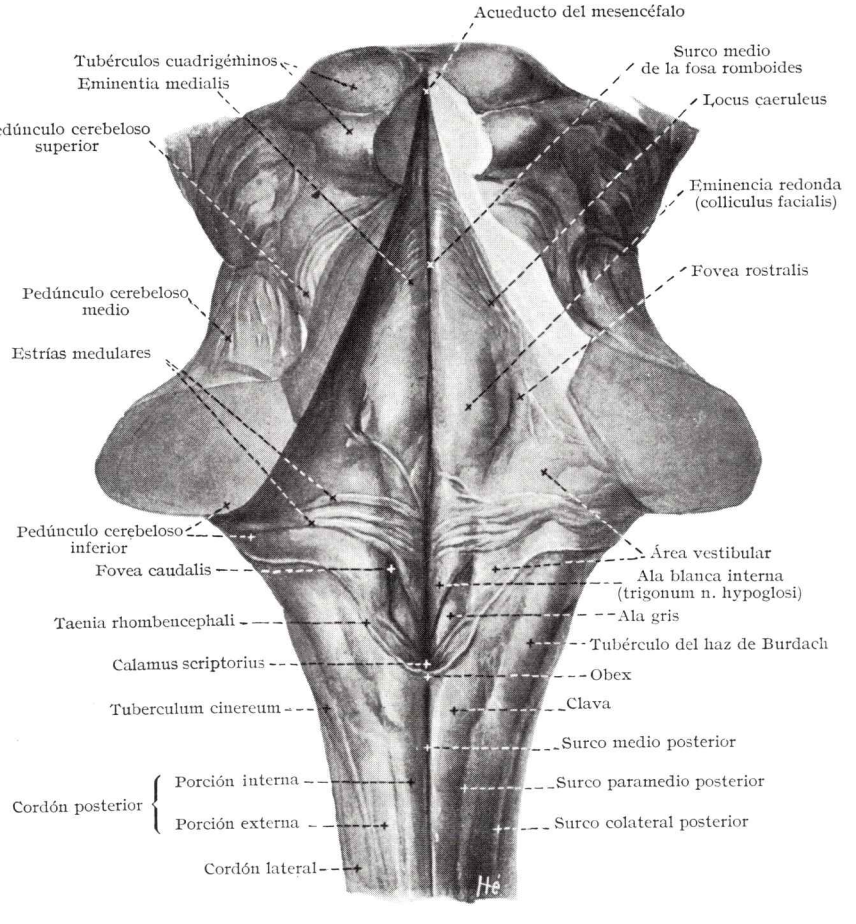
Las pirámides están limitadas hacia fuera por el surco colateral anterior *(sulcus ventrolateralis)*, que es una continuación del surco homónimo existente en la médula y del cual emergen las raíces del nervio hipogloso. Por fuera del citado surco y en la parte superior del bulbo se encuentra una eminencia ovoidea, alargada, la *oliva*, que en su parte superior se hace más ancha y gruesa, terminando junto a la protuberancia mediante un polo redondeado; su superficie es lisa en algunas zonas y rugosa en otras y con mucha frecuencia está recubierta, especialmente en su parte inferior, por un conjunto de fibras que siguen un trayecto arciforme, fibras arciformes *(fibrae arcuatae externae)*, las cuales se extienden desde la región del surco colateral anterior hasta la superficie del pedúnculo cerebeloso inferior, pudiendo pasar por encima del citado surco y borrarlo en parte.

En la cara dorsal del bulbo (v. figs. 835 y 836) se observa el surco medio posterior *(sulcus medianus dorsalis)*, que se extiende desde la médula hasta la extremidad inferior de la fosa romboides. Los surcos colateral posterior *(sulcus dorsolateralis)* y paramedio posterior *(sulcus intermedius dorsalis)* se encuentran también en el bulbo como una prolongación de los homónimos existentes en la médula y están dirigidos hacia arriba y algo hacia fuera; el primero es con frecuencia poco manifiesto y termina a nivel de la parte media de la oliva (v. fig. 835); el segundo acaba al llegar al borde inferior del *recessus lateralis* del cuarto ventrículo. La porción interna *(pars medialis)* del cordón posterior bulbar, que es la continuación del haz de Goll de la médula, se denomina pirámide posterior y se ensancha inmediatamente por debajo del cuarto ventrículo, formando un abultamiento llamado *clava*; a partir de esta formación, la pirámide posterior se extiende a lo largo del borde inferoexterno del suelo del cuarto ventrículo en dirección hacia arriba y afuera, se adelgaza paulatinamente y se continúa, sin límite de separación preciso, con la parte interna del pedúnculo cerebeloso inferior *(crus medullocerebellare)*. La porción externa del cordón posterior *(pars lateralis fasciculi dorsalis)* se denomina cuerpo restiforme y está limitada hacia fuera por el surco colateral posterior, que en la parte superior está poco marcado; a partir de la *clava* los cuerpos restiformes divergen hacia arriba y afuera, muestran, a este nivel, un tubérculo *(tuberculum partis lateralis)* de desarrollo variable y acaban perdiéndose también en el pedúnculo cerebeloso inferior.

El cordón lateral *(fasciculus lateralis)* del bulbo (v. fig. 835) es la prolongación inmediata del cordón homónimo de la médula; se ensancha paulatinamente a medida que asciende, llegando, por su parte anterior, hasta la extremidad inferior de la oliva y, por su parte dorsal, hasta el extremo superior de la misma. En el cordón lateral existe un estrecho surco que desde la extremidad superior de la médula se dirige hacia arriba y, pasando por detrás de la oliva, se extiende hasta la protuberancia; este surco, por el que emergen los filetes radiculares de los nervios espinal, neumogástrico y glosofaríngeo, separa, en la parte inferior del bulbo, una zona anterior, ancha, de otra posterior, estrecha; en la parte superior, por el contrario, la zona posterior es más ancha y se abulta, dando lugar a una eminencia en forma de maza *(tuberculum cinereum)* (especialmente ostensible en los niños), que llega hasta detrás de la oliva; la expresada zona posterior termina continuándose con el pedúnculo cerebeloso inferior.

Se designa con el nombre de pedúnculo cerebeloso inferior *(crus medullocerebellare = corpus restiforme)* a un haz, que aparentemente constituye la prolongación del cordón posterior y de la porción dorsal del cordón lateral, que se extiende hacia arriba pasando inmediatamente por delante del *recessus lateralis* del cuarto ventrículo y se inclina después hacia atrás en dirección al cerebelo.

El **suelo del cuarto ventrículo** *(fossa rhomboides)* (v. figs. 836, 837 y 890) es una zona de forma romboidal, ligeramente deprimida y en general de color gris, que es totalmente visible después de la extirpación del cerebelo y de la delgada tela coroidea del cuarto ventrículo que se extiende entre los bordes inferiores de la citada zona. Solamente la parte inferior del suelo del cuarto ventrículo comprendida entre los pedúnculos cerebelosos inferiores, pertenece al bulbo *(mielencéfalo)*; su porción superior forma parte del metencéfalo. La zona inferior es aproximadamente triangular y presenta a nivel de su vértice, que está dirigido hacia abajo, la desembocadura del conducto del epéndimo; en su parte inferior, fuertemente deprimida, se encuentran varios pliegues o estrías convergentes hacia abajo y adentro, que en conjunto dan lugar a la disposición morfológica conocida con el nombre de *calamus scriptorius*. A lo largo de sus bordes inferoexternos se inserta la tela coroidea del cuarto ventrículo (v. figs. 835, 836 y 841), la cual, al ser arrancada, deja un ribete finamente festoneado, que es una parte de la *taenia rhombencephali* y que a nivel del ángulo inferior de la fosa romboidea forma una delgada lámina triangular denominada *obex* o cerrojo. En su parte superior la *taenia* se prolonga sobre el pedúnculo cerebeloso inferior, inclinándose fuertemente hacia fuera, para formar a este nivel el límite inferior de la porción media de la fosa romboidea o *recessus lateralis ventriculi quarti* que, extendido hacia fuera, abarca una cierta extensión sobre el pedúnculo cerebeloso inferior. La porción superior del suelo del cuarto ventrículo está limitada lateralmente por los pedúnculos cerebelosos superiores y dorsalmente se halla cubierta por la válvula de Vieussens *(velum medullare anterius)*; se estrecha fuertemente hacia arriba y termina continuándose, sin límite de separación alguno, con el acueducto del mesencéfalo o de Silvio *(aqueductus mesencephali)*. El suelo del cuarto ventrículo se halla recorrido, en su parte media, por un surco *(sulcus medianus fossae rhomboidis)* que en su extremidad superior es profundo, y menos pronunciado en su extremidad inferior; este surco



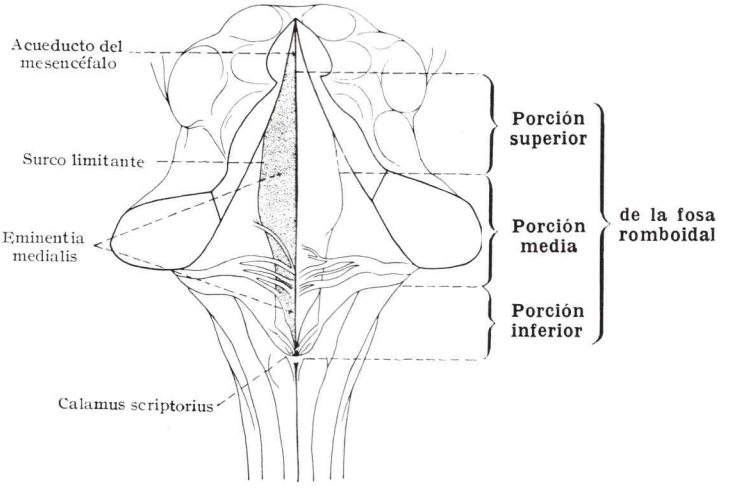
836. Suelo del cuarto ventrículo

Aumento : 2 × 1

(El cerebelo y los plexos venosos del cuarto ventrículo se han resecado totalmente ; los pedúnculos cerebelosos superiores, el velo medular anterior y la lámina cuadrigémina lo han sido en parte)

divide la fosa romboidea en dos mitades simétricas. A cada lado del mismo se extiende, en toda la longitud del suelo ventricular, una eminencia *(eminentia medialis)* que en la zona superior del ventrículo ocupa toda la anchura del mismo, presentando en la zona ventricular media una elevación redondeada, eminencia *teres* o *colliculus facialis*, producida por la rodilla del nervio facial (v. fig. 890) y por el núcleo de origen del nervio motor ocular externo ; a partir de esta formación la *eminentia medialis* se estrecha paulatinamente hacia abajo, formando en la parte inferior del suelo ventricular una zona triangular, de color blanco, que se denomina ala blanca interna o trígono del hipogloso *(trigonum n. hypoglossi)*.

La *eminentia medialis* está limitada externamente por el surco limitante *(sulcus limitans)*. Este surco en la parte superior de la fosa romboidea corre a lo largo del borde lateral de la misma y está acompañado en una gran extensión por una masa de color gris azulado oscuro, formada por células ganglionares, que se denomina *locus caeruleus*. Al lado de la eminencia *teres* o *colliculus facialis* el surco limitante se ensancha formando una fosa poco profunda, la fosa superior *(fovea rostralis)*, en cuya superficie se encuentra generalmente una vena que le confiere un color azulado ; más hacia abajo, a nivel de la parte alta del triángulo bulbar, termina formando una fosa fuertemente marcada, que se denomina *fovea caudalis*. Por debajo de ésta se encuentra una zona estrecha y triangular, de color gris oscuro, ala gris *(ala cinerea)*, que no llega completamente hasta el borde inferior de la fosa romboidea ; en el



837. Suelo del cuarto ventrículo, semiesquemático

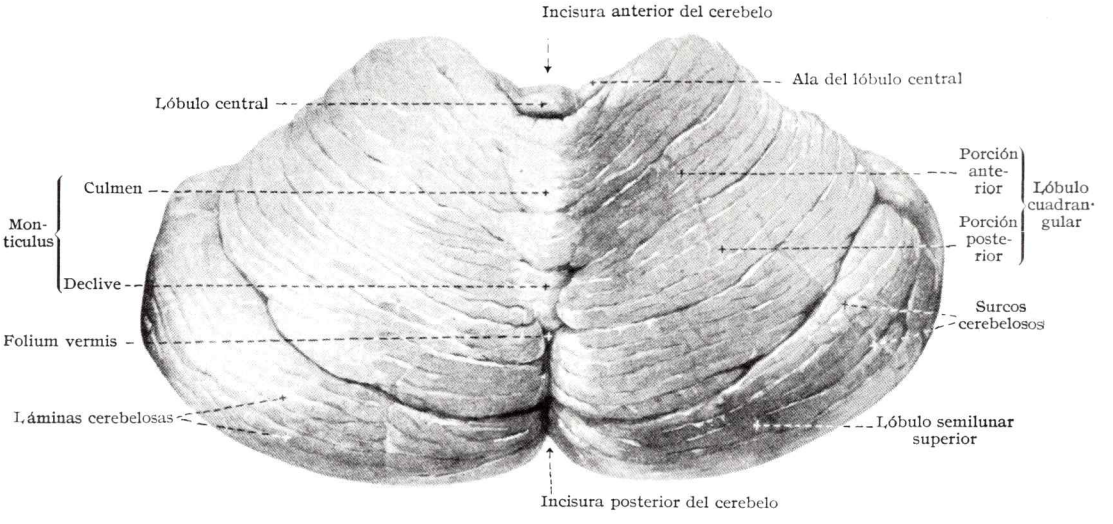
Aumento : 11 : 10

(La *eminentia medialis* izquierda está punteada)

ala gris radican los núcleos sensitivos de los nervios glosofaríngeo y neumogástrico. Por fuera del surco limitante y del ala gris existe una región, ligeramente elevada, que es el ala blanca externa o *area vestibularis* (por contener los núcleos terminales del nervio vestibular), la cual en su parte interna forma un borde ligeramente convexo, y hacia fuera se prolonga durante cierto trecho, en el interior del *recessus lateralis*. Por la superficie del ala blanca externa y de la zona vecina de la *eminentia medialis* se extienden transversalmente una serie de fascículos blancos *(striae medullares)*, muy variables en cuanto a número y tamaño, que comienzan a nivel del *recessus lateralis* y desaparecen en la profundidad en el surco medio o antes de llegar a él.

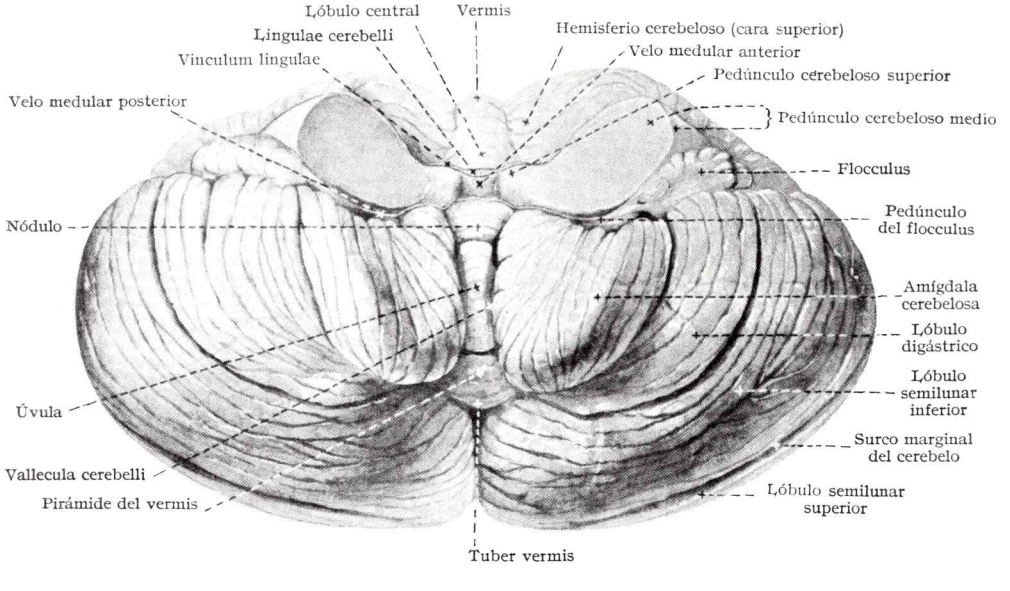
La **protuberancia anular** *(pons)* (v. figs. 883-835 y 840-843) forma un rodete ancho, de color blanco y orientado en dirección transversal ; su borde inferior la limita muy acusadamente del bulbo raquídeo y asimismo es muy marcada la separación entre su borde superior y los pedúnculos cerebrales. Está apoyada sobre el canal basilar del occipital, llegando por su parte superior hasta el borde libre de la lámina cuadrilátera (v. fig. 900). Es convexa hacia delante tanto en dirección sagital como en sentido transversal, presentando, sin embargo, en la línea media un surco poco profundo, el surco basilar *(sulcus medianus)*, más ancho en la parte superior que en la inferior, por el cual transcurre la arteria basilar. En su superficie se observan anchos haces de fibras, que se extienden en dirección transversal y que lateralmente se entrecruzan y convergen ligeramente ; de entre estos haces se destaca un ancho fascículo *(fasciculus obliquus pontis)* que, situado por dentro del sitio de emergencia del nervio trigémino, se dirige superficialmennnte hacia el surco bulboprotuberancial, a nivel del origen aparente de los nervios facial y acústico, describiendo durante su trayecto un arco convexo hacia fuera. Por fuera de este fascículo, la protuberancia se estrecha, a cada lado, considerablemente, incurvándose su borde superior fuertemente hacia abajo, en tanto que su borde inferior sigue adoptando una dirección transversal. La zona situada por fuera de una línea que se extiende desde la emergencia del nervio trigémino hasta el origen aparente del nervio facial se designa con el nombre de pedúnculo cerebeloso medio *(crus pontocerebellare = brachium pontis)* y dirigiéndose hacia fuera y atrás penetra en la substancia cerebelosa, entre el *flocculus* y el lóbulo cuadrangular *(lobulus quadrangularis)*. Se denomina *fila lateralia pontis* (v. figs. 835 y 842) un hacecillo de fibras nerviosas, de apariencia muy variable, que se encuentra en el surco situado entre los pedúnculos cerebelosos medio y los superiores ; estas fibras, al llegar al límite superior de los pedúnculos cerebelosos medios y de la protuberancia, se dirigen hacia dentro, perdiéndose, finalmente, en los pedúnculos cerebrales a nivel de la *fossa intercruralis*.

El **cerebelo** *(cerebellum)* (v. figs. 833, 838-840 y 843) tiene aproximadamente la forma de un ovoide aplanado con su diámetro mayor colocado transversalmente. El cerebelo está situado por detrás de la parte superior del bulbo raquídeo, de la fosa romboidea, de los pedúnculos cerebelosos superiores y de los tubérculos cuadrigéminos, y forma, con los pedúnculos cerebelosos medios y la protuberancia, un anillo que en apariencia está atravesado por el conjunto de formaciones existentes en el suelo del cuarto ventrículo. Ocupa completamente



838. Cerebelo, *cara superior*,

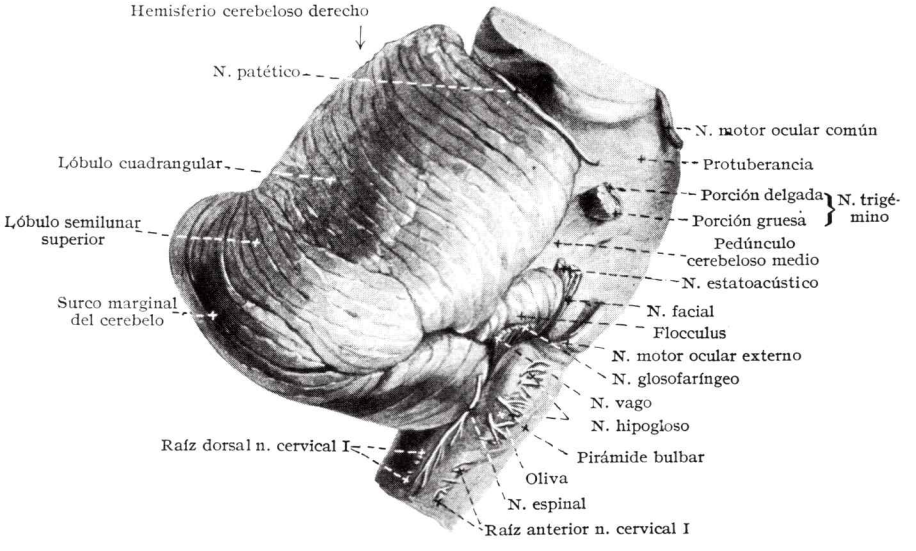
visto por la parte posterosuperior



839. Cerebelo, *cara inferior*,

visto por la parte anteroinferior

(En las dos figuras el cerebelo ha sido liberado por sección de los pedúnculos cerebelosos inferiores, medios y superiores, y del velo medular anterior)

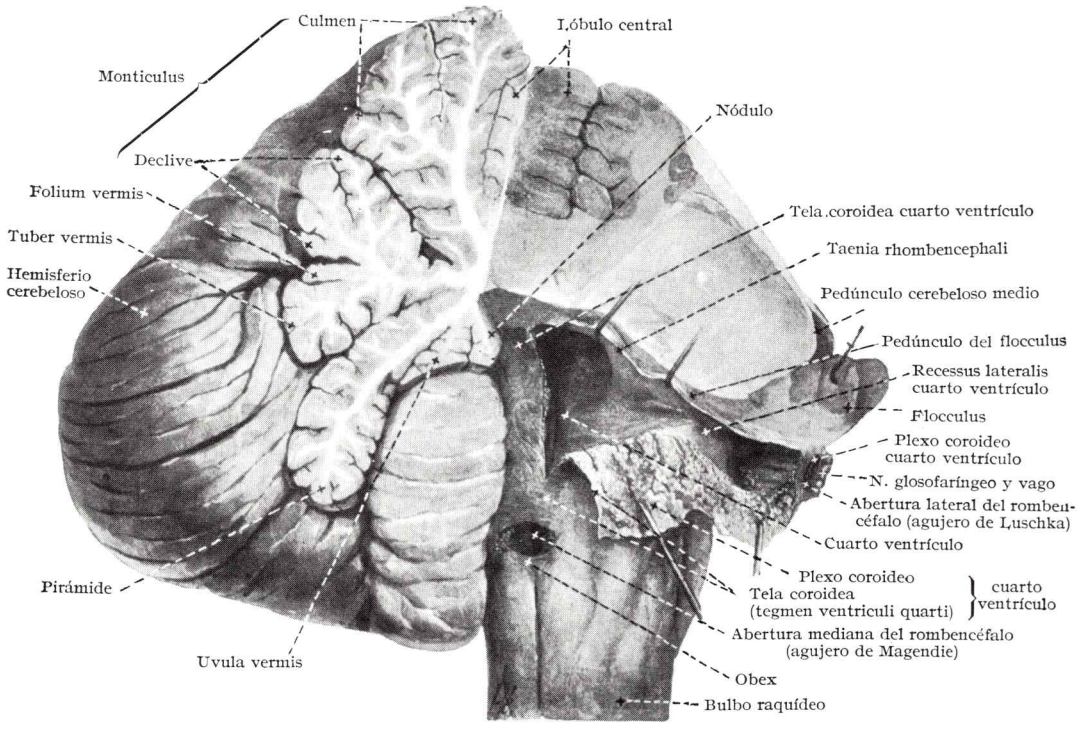


840. Rombencéfalo, lado derecho

(El cerebro se ha extirpado seccionándolo a través de los pedúnculos cerebrales y los tubérculos cuadrigéminos)

las fosas cerebelosas del hueso occipital, llegando por arriba hasta la tienda del cerebelo *(tentorium cerebelli)*, la cual lo separa de los lóbulos occipitales del cerebro; por su parte inferior, la amígdala cerebelosa *(tonsilla cerebelli)* y el lóbulo digástrico *(lobulus biventer)*, atraviesan, con mucha frecuencia, el agujero occipital y penetran en la parte superior del conducto raquídeo. La cara superior del cerebelo, que al mismo tiempo está dirigida hacia atrás, es convexa en las dos direcciones sagital y transversal; su cara inferior, que mira también hacia delante, es asimismo convexa, presentando, sin embargo, en su parte media un ancho surco, gran cisura media del cerebelo *(vallecula cerebelli)*, limitada por el nódulo, el vermis inferior y las amígdalas, surco en el cual se aloja el bulbo raquídeo. El borde anterior de la cara superior presenta en su parte media una ligera escotadura *(incisura cerebelli anterior)* en relación con los tubérculos cuadrigéminos; el borde posterior ofrece también en su parte media otra escotadura más estrecha *(incisura cerebelli posterior)* que penetra profundamente.

La zona mediana del cerebelo, situada entre las escotaduras anterior y posterior, se designa con el nombre de *vermis;* en la cara inferior, el *vermis* está muy bien delimitado de las porciones laterales o hemisferios cerebelosos *(hemisphaerium cerebelli)*, en tanto que, en la cara superior, los límites son mucho menos precisos. La superficie del cerebelo está recorrida por numerosos surcos *(sulci cerebelli)*, que, especialmente en la cara superior, se extienden sin interrupción de uno a otro hemisferio, pasando por el vermis y siguiendo una dirección aproximadamente paralela al borde posterior; estos surcos descomponen la superficie del órgano en una serie de pliegues o láminas cerebelosas *(gyri cerebelli)*. Existe un surco profundo que corre a lo largo del borde posterior, o más bien sobre la cara inferior del cerebelo, y se denomina surco circunferencial *(sulcus horizontalis cerebelli);* divide los hemisferios cerebelosos en una cara superior *(facies superior)* y otra inferior *(facies inferior)*. Otros surcos profundos, extendidos sobre los hemisferios y el vermis, separan unos de otros los diversos lóbulos cerebelosos. En la cara superior se encuentran en el vermis, de delante hacia atrás, los siguientes: la *lingula cerebelli*, el *lobulus centralis*, el *monticulus* (en el cual se distinguen un *culmen* y un *declive*) y, además, el estrecho *folium vermis;* en los hemisferios: el delgado *vinculum lingulae cerebelli*, la estrecha *ala lobuli centralis*, el *lobulus quadrangularis*, que se divide en una parte anterior y otra posterior, y el *lobulus semilunaris superior*. En la cara inferior se encuentran, de atrás adelante, en el vermis: el *tuber vermis*, la *pyramis vermis*, la *uvula vermis* y el *nodulus;* y en los hemisferios: el *lobulus semilunaris inferior*, el *lobulus biventer*, la *tonsilla cerebelli*, contorneada externamente por el anterior, y el *flocculus;* este último lobulillo tiene forma de maza y se encuentra situado por delante del *lobulus biventer* y de la *tonsilla cerebelli* e inmediatamente por detrás del pedúnculo cerebeloso medio; el *flocculus* se adelgaza en su parte interna formando el *pedunculus flocculi*, que se continúa directamente con una delgada hoja denominada *velum medullare posterius*, la cual está en contacto inmediato con la parte anterior del *nodulus;* el *flocculus*, el *pedunculus flocculi* y el *velum medullare posterius* se conexionan directamente con la *lamina tectoria* del cuarto ventrículo.



841. Cuarto ventrículo,

abierto parcialmente, visto desde el lado pósterolateral derecho

(La mitad derecha del cerebelo se ha resecado en su mayor parte ; la tela coroidea está, en el lado derecho, seccionada y rechazada hacia abajo)

El cerebelo está en conexión, a cada lado, con el bulbo raquídeo mediante el pedúnculo cerebeloso inferior o cuerpo restiforme *(crus medullocerebellare)*, con la protuberancia por medio del pedúnculo cerebeloso medio *(brachium pontis = crus pontocerebellare)* y con el cerebro merced al pedúnculo cerebeloso superior *(brachium conjunctivum = crus cerebellocerebrale)*. Estos tres pedúnculos se encuentran estrechamente agrupados en la zona anterior del cerebelo (v. fig. 839).

El **cuarto ventrículo** *(ventriculus quartus)* (v. figs. 833 y 841) es una cavidad situada en el interior del rombencéfalo, ocupada por una pequeña cantidad de líquido y que se halla en comunicación por su extremidad inferior con el conducto del epéndimo de la médula y por su extremidad superior con el acueducto del mesencéfalo o de Silvio. Tiene forma de rombo y en los cortes transversales aparece como una hendidura ; en la parte media de su diámetro longitudinal ofrece su máxima profundidad.

Su pared anterior o *suelo del cuarto ventrículo* está formado por la fosa romboidea (véase pág. 759).

Su pared dorsal o *techo del cuarto ventrículo* la forman, en su parte superior, el *velum medullare anterius* y los pedúnculos cerebelosos superiores ; su parte inferior se halla constituída por una delgada lámina *(tela chorioidea ventriculi quarti)*, la cual se extiende desde las válvulas de Tarin *(velum medullare posterius)*, los pedúnculos del *flocculus* y el *flocculus*, hasta los bordes de las porciones inferior y media de la fosa romboidea. Esta lámina está provista, en su cara que mira a la cavidad ventricular, de un revestimiento epitelial o membrana tectoria *(lamina tectoria ventriculi quarti)*, la cual a nivel de los bordes se continúa con la substancia nerviosa y representa, desde el punto de vista embriológico, una parte muy adelgazada de la pared encefálica. Al abrir violentamente el ventrículo arrancando la tela coroidea, juntamente con ésta se desprende la lámina tectoria, la cual se rasga a nivel de su zona de tránsito con la substancia nerviosa, o sea a nivel de su aparente borde de inserción ; al ser desprendida queda a lo largo de este borde un fino ribete festoneado que se denomina *taenia rhombence-*

phali y que se extiende (v. figs. 835 y 836), siguiendo primero el borde de la porción caudal de la fosa romboidea y después el borde inferior del *recessus lateralis*, hasta la superficie dorsal de la zona de origen de los nervios glosofaríngeo y neumogástrico; se dobla luego hacia la cara superior del *flocculus* y se extiende finalmente a lo largo del pedúnculo del *flocculus* y del *velum medullare posterius*. La tela coroidea está principalmente formada por una laminilla de la piamadre y se conexiona mediante tejido laxo subaracnoideo con la piamadre que recubre la cara inferior del vermis y de las amígdalas cerebelosas. La tela coroidea presenta en su cara ventricular numerosos apéndices o vellosidades lobulosas, de color rojizo y vascularizadas, que están recubiertas por la lámina tectoria y que se denominan plexos coroideos del cuarto ventrículo *(plexus chorioideus ventriculi quarti)*; en la parte inferior del ventrículo forman dos franjas paralelas que están situadas junto a la línea media y conexionadas entre sí a nivel de su parte superior; se doblan después en ángulo recto, dirigiéndose a los *recessus laterales*; a nivel de las tres aberturas del cuarto ventrículo, las extremidades de los plexos coroideos forman prominencia hacia fuera y penden en el interior del espacio subaracnoideo de tal manera que sus extremos laterales pueden verse, en el encéfalo sin segmentar, a cada lado, en el ángulo entre el *flocculus* y los nervios facial y auditivo por una parte y la *tonsilla* cerebelosa y los nervios glosofaríngeo y vago por otra, formando una especie de surtidor o ramillete.

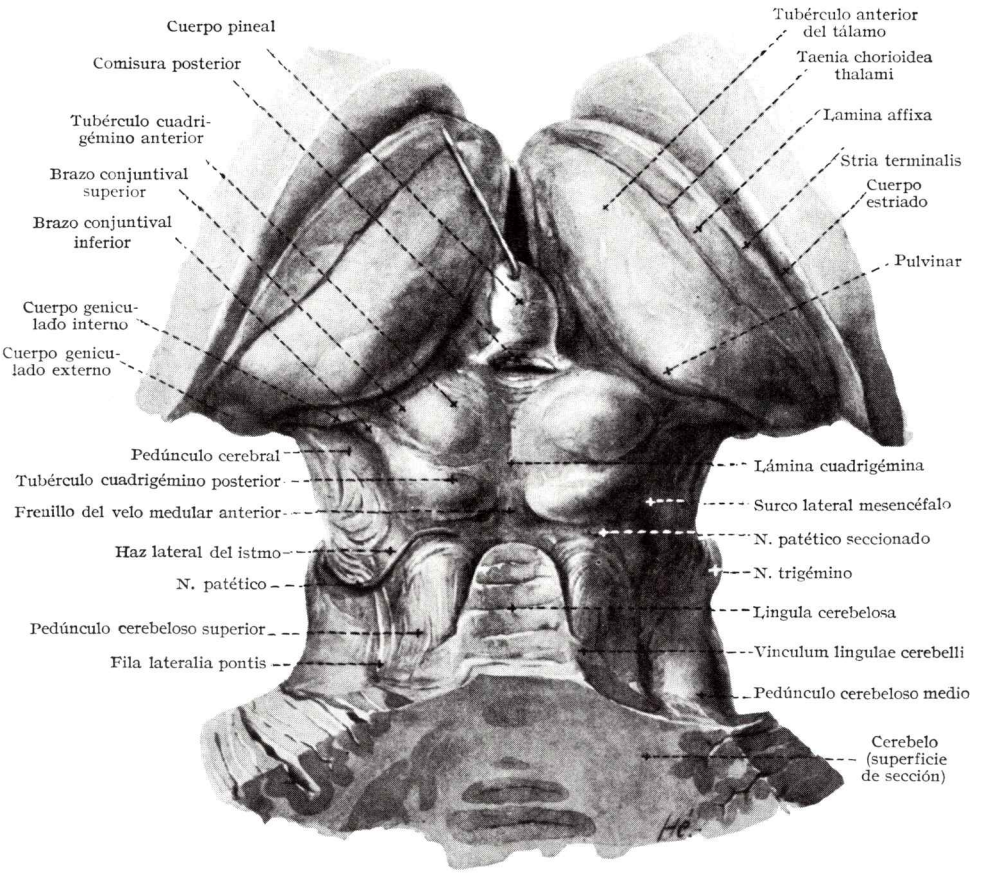
La tela coroidea está en su origen completamente cerrada; sin embargo, en el transcurso del cuarto mes de la vida embrionaria se perfora, por lo regular, en tres sitios. Estos orificios (v. figs. 841 y 900), que son de tamaño variable, ponen en comunicación los espacios subaracnoideos con la cavidad del cuarto ventrículo. Uno de estos orificios es impar, el agujero de Magendie *(apertura mediana rhombencephali)*, y está situado, inmediatamente encima del *obex*, en el extremo inferior del techo ventricular; el otro orificio, agujero de Luschka *(apertura lateralis rhombencephali)*, es par, corresponde aproximadamente al vértice del *recessus lateralis* y se relaciona con las raíces de los nervios glosofaríngeo y vago.

El borde, especialmente marcado, que se observa en los cortes mediosagitales (v. fig. 833) en el sitio de confluencia de los velos medulares anterior y posterior, se denomina *fastigium*.

Mesencéfalo *(mesencephalon)*.

De la porción superior del cerebelo se desprenden dos cordones blancos, aplanados, los **pedúnculos cerebelosos superiores** *(brachia conjunctiva = crura cerebellocerebralia)* (v. figuras 835, 839 y 842), que convergen hacia arriba y desaparecen debajo de los tubérculos cuadrigéminos. Cada pedúnculo cerebeloso superior se suelda por su borde externo en su parte inferior con los pedúnculos pontocerebelosos y en su parte superior con los pedúnculos cerebrales; el límite entre ellos y las citadas formaciones está representado en la superficie externa por un surco denominado surco lateral del istmo *(sulcus lateralis mesencephali)*, que se prolonga hacia arriba hasta el cuerpo geniculado interno. Entre los bordes internos de los pedúnculos cerebelosos superiores se extiende una delgada hoja medular, blanca, impar, el velo medular anterior o válvula de Vieussens *(velum medullare anterius)* (v. fig. 833 y 839), la cual en su parte inferior se conexiona con el cerebelo y en su parte superior se estrecha notablemente; su cara inferior forma con la porción limitante de los pedúnculos cerebelosos superiores la parte superior del techo del cuarto ventrículo; su cara superior o dorsal (v. figuras 833 y 842) muestra, adheridas a ella, algunas franjas transversales de substancia gris *(lingula cerebelli)*, de las cuales se desprenden en su parte inferior dos apéndices triangulares *(vinculum lingulae cerebelli)* que se dirigen, a cada lado, hacia fuera, extendiéndose sobre los pedúnculos cerebelosos superiores. Existe un cordón blanco que se extiende desde la extremidad inferior del surco sagital de los tubérculos cuadrigéminos hasta la extremidad superior del velo medular anterior, cordón que se denomina frenillo *(frenulum veli medullaris anterioris)*; a cada lado de esta formación, e inmediatamente por debajo de los tubérculos cuadrigéminos posteriores, se encuentran los orígenes aparentes de los dos nervios patéticos *(n. trochlearis)*. La parte superior de la superficie externa de cada pedúnculo cerebeloso superior está recubierta por una formación triangular, algo prominente, no siempre bien ostensible *(trigonum lemnisci)* (v. fig. 835), constituída por una serie de haces dirigidos oblicuamente hacia dentro, atrás y arriba, haces que pertenecen a la cinta de Reil *(lemniscus)* y especialmente a la porción externa de la misma *(lemniscus lateralis)*; esta formación limita externamente con el surco lateral del istmo y hacia arriba con el brazo conjuntival inferior, conteniendo en su profundidad un núcleo gris *(nucleus lemnisci lateralis)*.

Los pedúnculos cerebelosos superiores confluyen en su extremidad superior a nivel de los **tubérculos cuadrigéminos** *(corpora quadrigemina)* (v. figs. 833, 835 y 842). Éstos son cuatro eminencias que están separadas mediante un surco sagital poco profundo y otro transversal, fuertemente acusado en sus extremos laterales, que corta en ángulo recto al primero un poco por detrás de su parte media; los tubérculos son de color blanquecino y se hallan dispuestos de tal manera que, a cada lado, existe un tubérculo anterior *(colliculus rostralis)* y un tubérculo posterior *(colliculus caudalis)*; los anteriores son notablemente más grandes que los posteriores y menos convexos. En el surco sagital, entre los dos tubérculos cuadrigéminos anteriores, está situada la glándula pineal *(corpus pineale)*, que se dirige hacia abajo en una extensión variable (v. fig. 855). Los tubérculos cuadrigéminos asientan en una lámina *(lamina quadrigemina)* (v. figs. 833 y 872) que a cada lado se continúa directamente con la calota peduncular *(tegmentum)*; un plano paralelo a la superficie dorsal, que pase por el acueducto del mesencéfalo o de Silvio, se considera como el límite entre la lámina cuadrigémina y la calota peduncular (v. fig. 872). Cada tubérculo se prolonga hacia fuera, adelante y arriba mediante un brazo conjuntival (v. fig. 835), formación que está separada mediante



842. Tubérculos cuadrigéminos y regiones limítrofes,

vistos desde el lado pósterosuperior

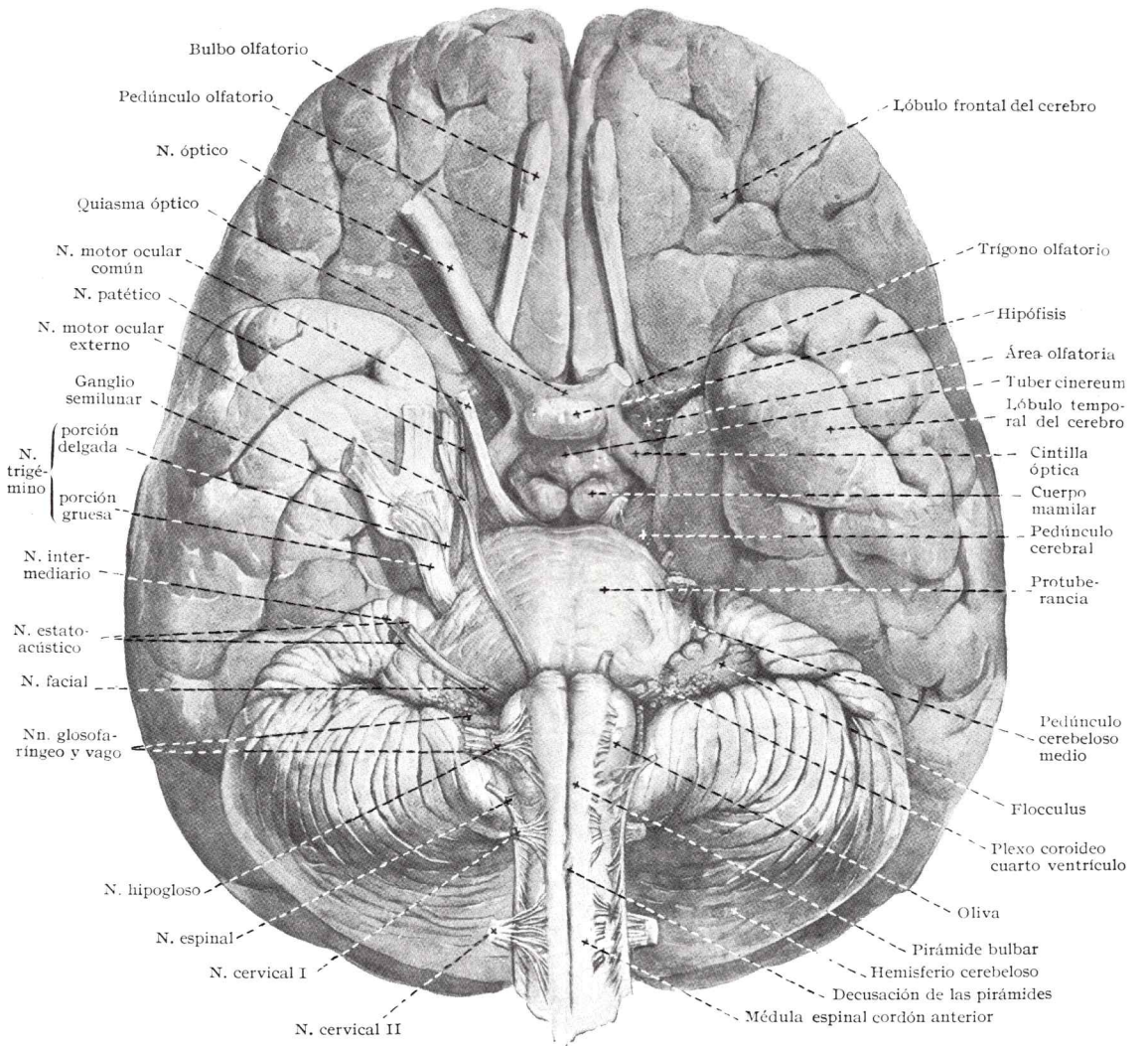
Aumento: aproximadamente 3 × 2

(La parte superior del cerebelo se ha cortado siguiendo un plano oblicuo hacia atrás y abajo; los hemisferios cerebrales se han separado; la glándula pineal está rechazada hacia arriba mediante una erina)

un surco del brazo conjuntival vecino; el brazo conjuntival superior *(brachium colliculi rostralis)* desaparece debajo del cuerpo geniculado externo y del pulvinar; el brazo conjuntival inferior *(brachium colliculi caudalis)* es más largo que el anterior, se extiende a lo largo del borde posterior del *trigonum lemnisci* hasta el surco lateral del istmo, y desaparece, por último, también debajo del cuerpo geniculado interno.

En la superficie anterior del tronco cerebral (v. figs. 834 y 843) se observan dos robustos cordones blancos, los **pedúnculos cerebrales** *(crura cerebri)*, que se desprenden uno al lado del otro del borde superior de la protuberancia, se dirigen en sentido divergente hacia arriba y afuera formando aproximadamente un ángulo recto y desaparecen, finalmente, debajo de la cintilla óptica. Su porción ventrolateral, que es libre y llega hasta el surco lateral del istmo (v. fig. 835), forma el pie peduncular; la zona situada entre el surco lateral del istmo y la lámina cuadrigémina, zona que está cubierta por el *trigonum lemnisci* y el brazo conjuntival inferior, pertenece a la calota peduncular *(tegmentum)* (v. fig. 872).

Entre los dos pedúnculos cerebrales se encuentra una profunda depresión, el espacio interpeduncular *(fossa intercruralis)* (v. fig. 834), la cual, mediante su *recessus caudalis*, se prolonga algo por detrás de la cara superior de la protuberancia y mediante su *recessus rostralis* se extiende profundamente entre los dos tubérculos mamilares (v. fig. 833). El suelo del citado espacio interpeduncular, que llega hacia arriba hasta los tubérculos mamilares,



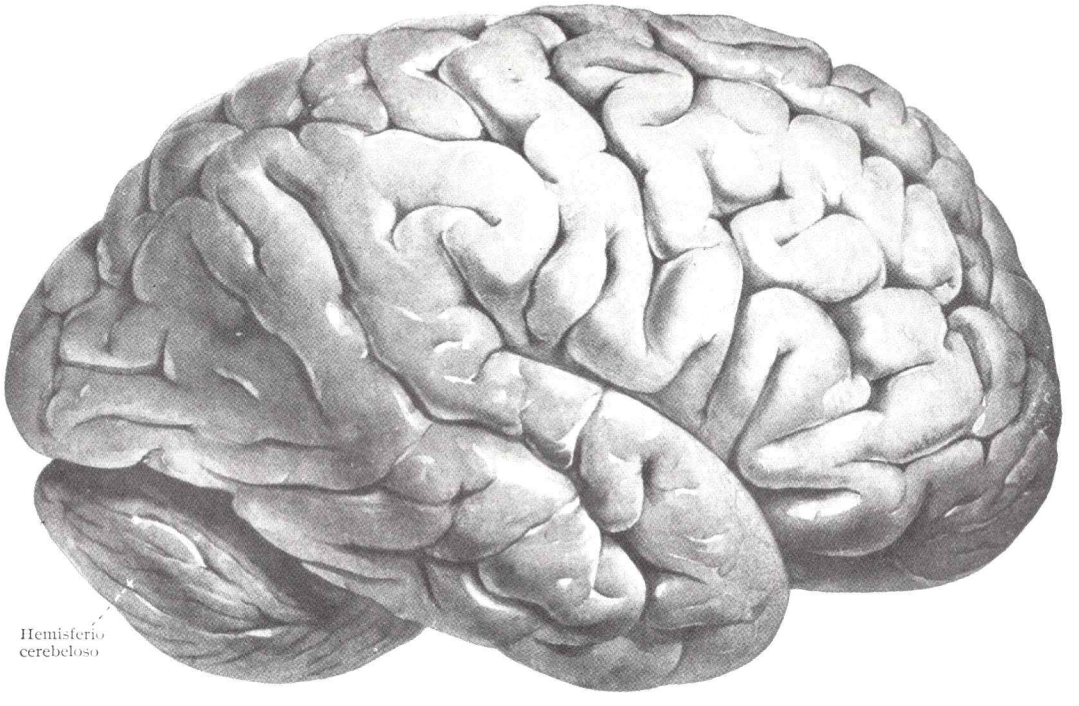
843. Encéfalo,

superficie basal

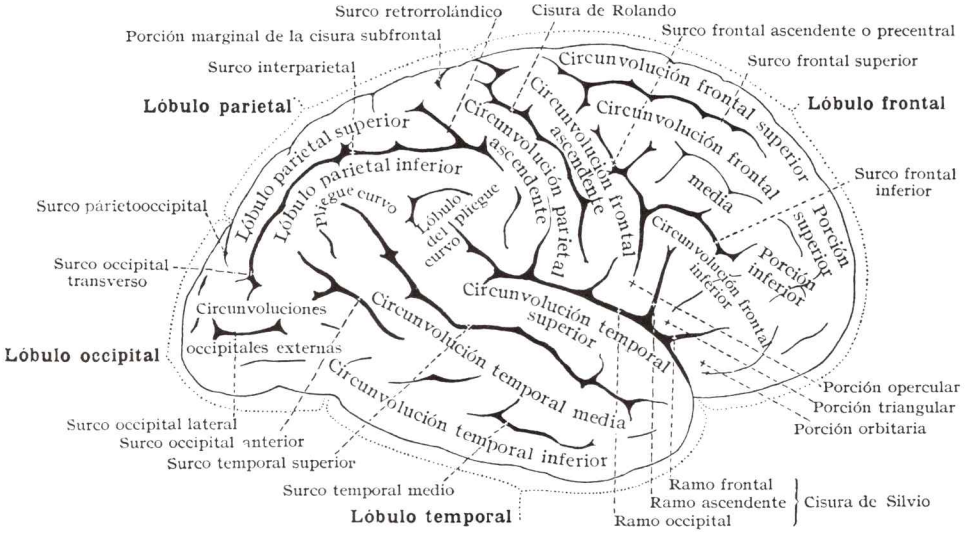
(En el lado izquierdo los nervios se han seccionado junto a sus orígenes)

está constituído por la denominada substancia perforada interpeduncular *(substantia perforata intercruralis)*; se halla provisto de numerosos orificios vasculares y dividido por un surco medio en dos mitades; a cada lado contribuye a limitar la parte profunda de la calota peduncular (v. fig. 872) y está separado del resto del pedúnculo por el surco del motor ocular común *(sulcus n. oculomotorii)* (v. fig. 834).

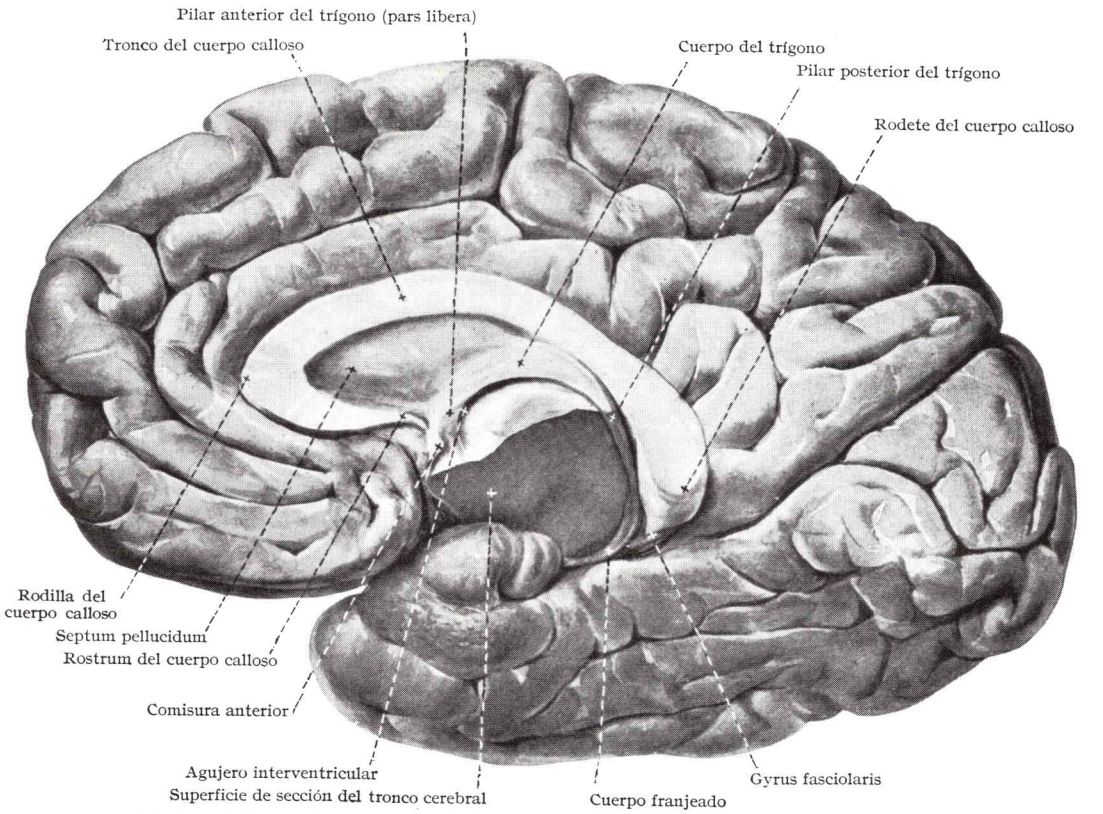
El **acueducto del mesencéfalo o de Silvio** *(aquaeductus mesencephali)* (v. figs. 833, 869-872, 879 y 880) es un estrecho conducto de 1,5 cm. de longitud que se extiende, a través del mesencéfalo, desde la extremidad superior del cuarto ventrículo hasta el tercer ventrículo. Está cubierto, en su parte dorsal, por la lámina cuadrigémina y la comisura blanca posterior, limitando por delante, a cada lado, con la calota peduncular. Visto en cortes transversales tiene una forma triangular, o de T, a nivel de sus extremos anterior y posterior, en tanto que en su parte media recuerda un corazón de naipe; puede también estar sometido a variaciones.



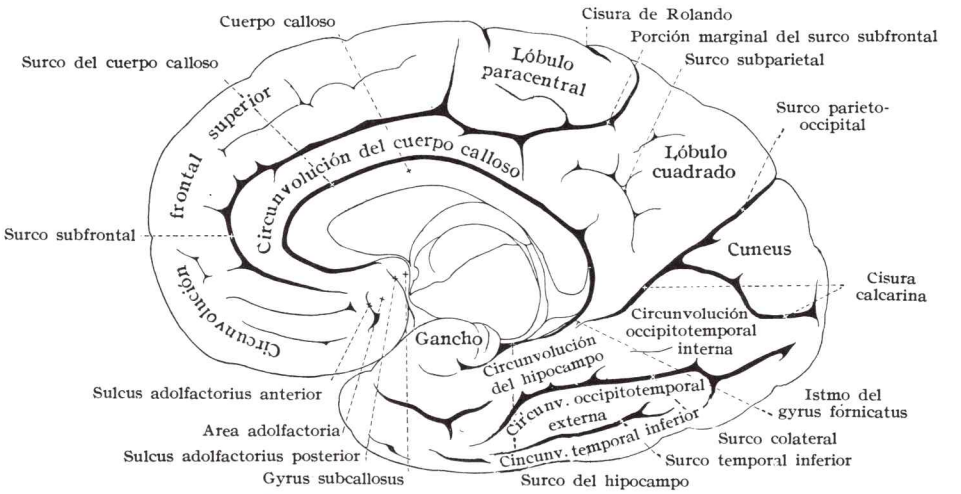
844. Cerebro, lado derecho



845. Hemisferio cerebral derecho,
semiesquemático

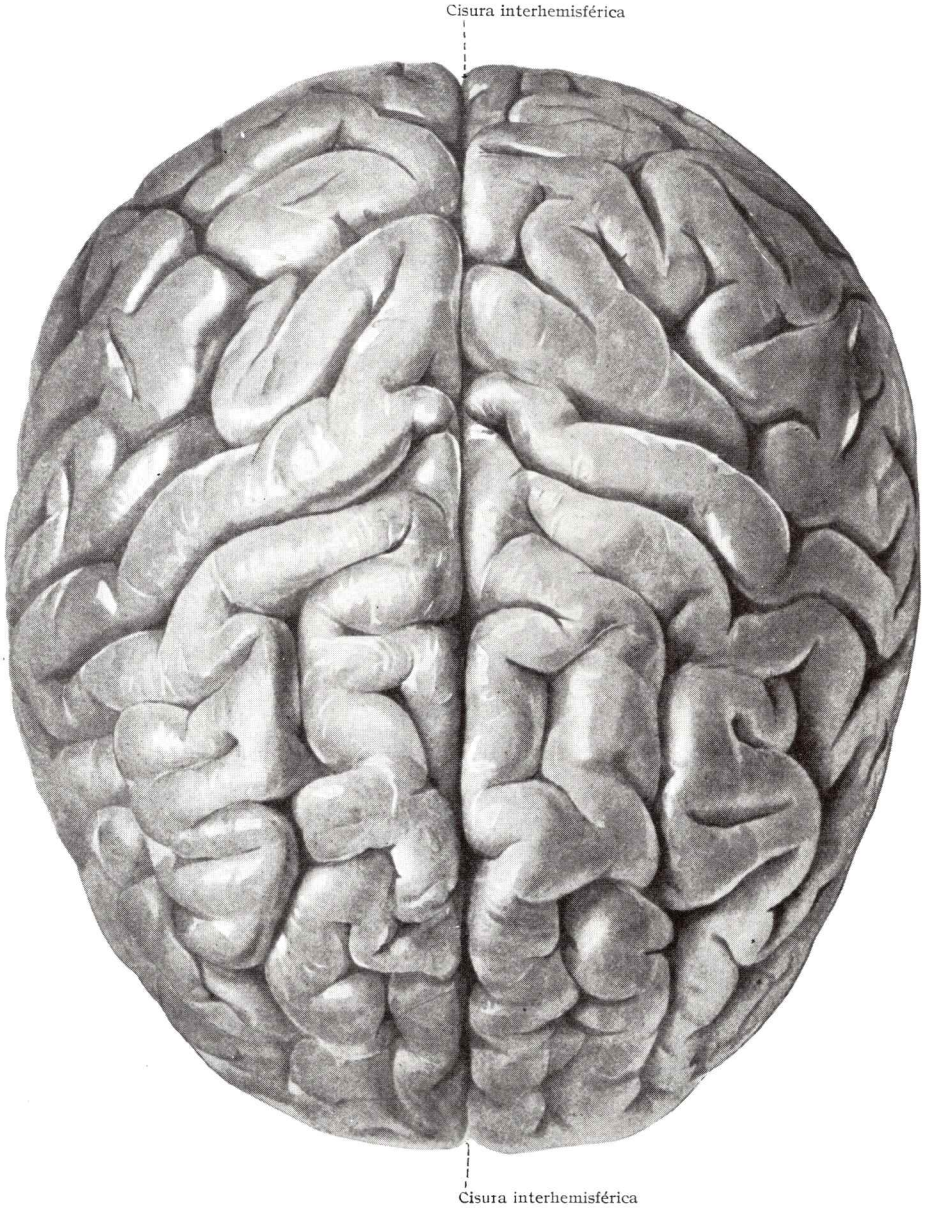


846. Hemisferio cerebral derecho, visto por el lado izquierdo



847. Hemisferio cerebral derecho,
visto por el lado izquierdo, semiesquemático

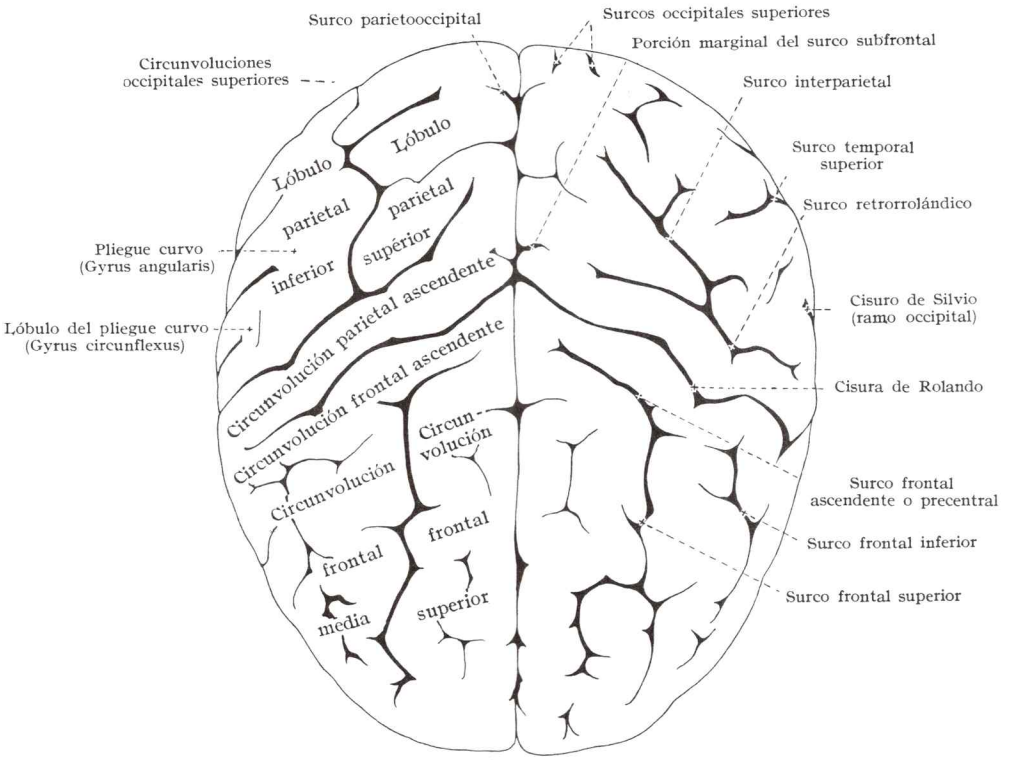
(El cerebro se ha dividido siguiendo el plano medio ; la parte inferior del tronco cerebral se ha separado siguiendo un plano de sección oblicuo)



848. Hemisferios cerebrales

vistos por el lado superior

El **cerebro** *(cerebrum)* (v. pág. 756) tiene aproximadamente una forma ovoidea. Presenta una cara fuertemente convexa hacia arriba, tanto en dirección sagital como en sentido frontal *(facies convexa cerebri)* (v. figs. 843-845 y 848), que se adapta a la superficie interna de la bóveda del cráneo, y una cara inferior *(facies basialis cerebri)* (v. figs. 850 y 851) que descansa por su parte anterior en las fosas frontal y media de la base del cráneo, y por su parte posterior sobre la tienda del cerebelo, que le separa de este órgano.



849. Hemisferios cerebrales,

vistos por el lado superior, semiesquemático

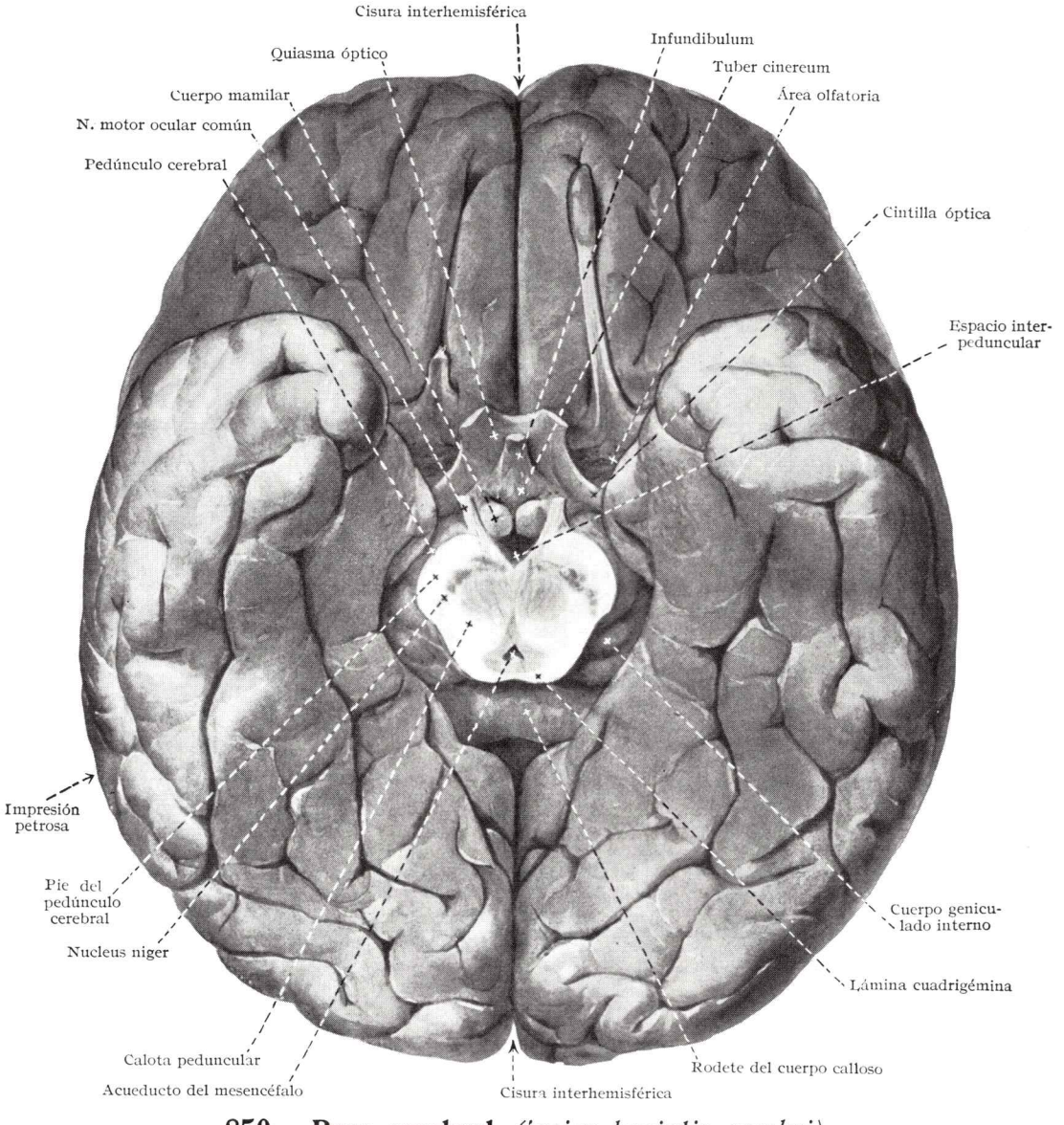
El cerebro está constituído por dos mitades simétricas conexionadas parcialmente una con otra tan sólo a nivel del plano medio. De esta manera cada mitad del cerebro presenta una cara interna o medial, aproximadamente plana *(facies medialis cerebri)* (v. figs. 833, 846 y 847), la cual en parte es libre y en parte pertenece al tercer ventrículo.

La masa principal del cerebro está formada por los dos **hemisferios cerebrales** *(hemisphaerium cerebri)*; en cada uno de éstos pueden distinguirse el manto cerebral, o *pallium*, el rinencéfalo *(rhinencephalon)* y los núcleos grises centrales, que están ocultos en el interior de los hemisferios.

La **corteza o manto cerebral** *(pallium)* es la porción superficial de los hemisferios; está recorrida por gran número de surcos, de entre los que destaca una cisura situada en el plano medio, que llega profundamente hasta la cara superior del cuerpo calloso y que separa los dos hemisferios entre sí, cisura denominada interhemisférica *(fissura interhemisphaerica)* (v. figs. 848 y 850). El surco transversal, que penetra profundamente entre la parte posterior o dorsal del *pallium* por un lado, y la cara superior del cerebelo, los tubérculos cuadrigéminos y el cuerpo pineal por otro, surco que está ocupado por la tienda del cerebelo y por un pliegue de la piamadre, se denomina cisura cerebrocerebelosa *(fissura cerebrocerebellaris)* (v. fig. 832, no indicada).

En lo que concierne a la forma del *pallium*, hacemos referencia a lo dicho anteriormente a propósito del cerebro; en su cara basal, el borde superior de la porción petrosa del temporal provoca la aparición de una depresión poco profunda *(impressio petrosa)* (v. fig. 850), oblicuamente dirigida hacia fuera y atrás.

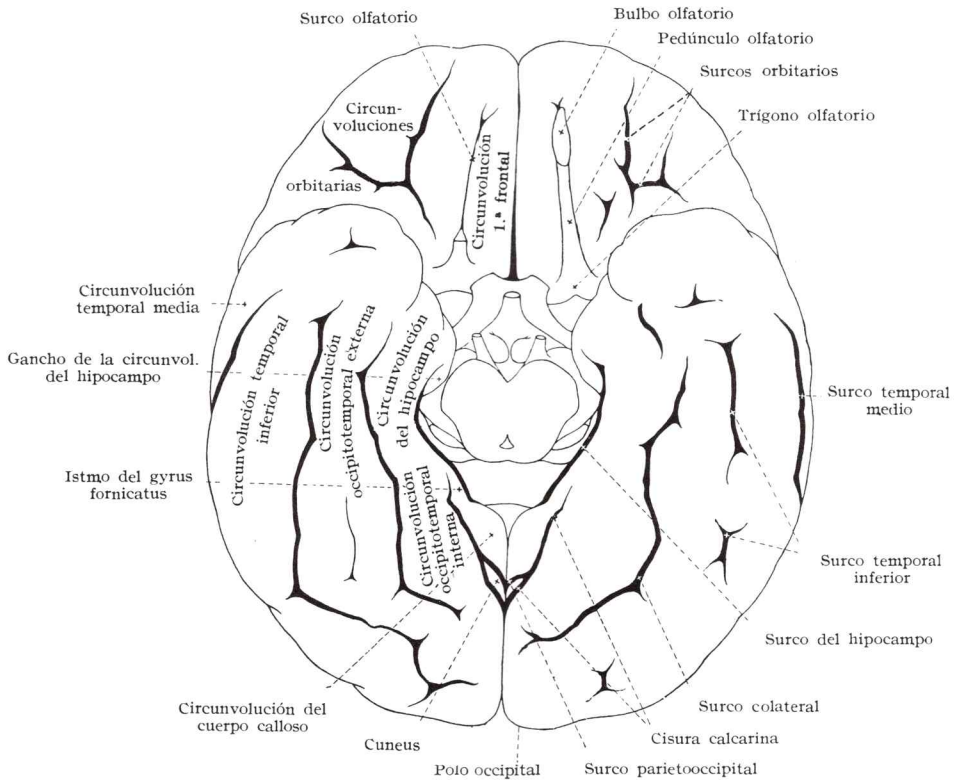
En la superficie de la corteza se encuentran numerosos pliegues o circunvoluciones *(gyri cerebri)*, variables en parte según los individuos; estos pliegues son cortos o largos, rectos o incurvados, y están separados unos de otros por surcos o depresiones denominadas cisuras cerebrales *(sulci cerebri)*. Las circunvoluciones superficiales están conexionadas por múltiples pliegues *(gyri profundi)* situados en la profundidad de los surcos. Existen también cortos pliegues que, situados superficialmente o en la profundidad, establecen conexión entre dos circunvoluciones largas, denominándose pliegues de paso *(gyri transitivi)*.



850. Base cerebral *(facies basialis cerebri)*

(El rombencéfalo se ha separado mediante un corte que pasa inmediatamente por encima de la protuberancia. La hipófisis y el pedúnculo olfatorio derecho se han extirpado)

En la cara externa convexa del *pallium* (v. figs. 844 y 845) existe una profunda cisura que sigue un trayecto arciforme, denominada cisura de Silvio *(fissura cerebri lateralis)*; esta cisura se divide en un ramo frontal *(ramus frontalis)*, un ramo ascendente *(ramus ascendens)* y un ramo occipital *(ramus occipitalis)*. La porción del cerebro situada encima de la parte frontal de la cisura de Silvio y extendida hasta la cisura de Rolando *(sulcus centralis)* se denomina lóbulo frontal *(lobus frontalis)*; la zona extendida entre la parte dorsal de la cisura de Silvio y el lóbulo parietooccipital se denomina lóbulo parietal *(lobus parietalis)*; la porción situada por debajo de la cisura de Silvio se conoce con el nombre de lóbulo temporal *(lobus temporalis)* y está delimitada de un modo muy impreciso de la región dorsal del hemisferio o lóbulo occipital *(lobus occipitalis)*.



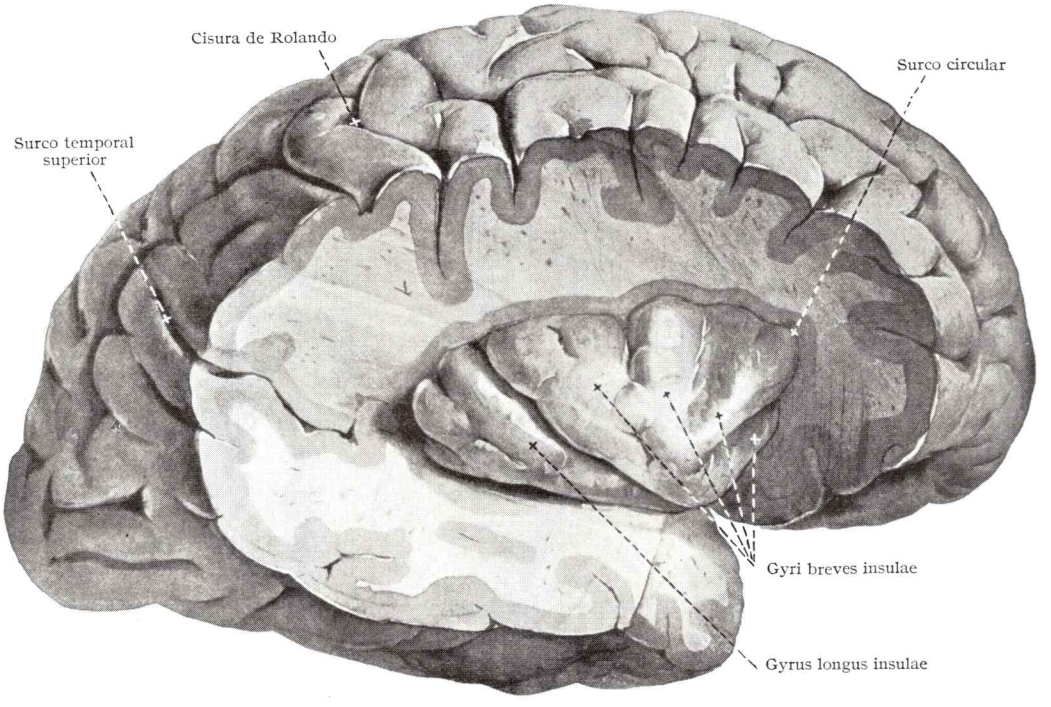
851. Base cerebral *(facies basialis cerebri)*

(Véase explicación de la fig. 850)

En el lóbulo frontal (v. figs. 844, 845 y 848) se encuentran dos cisuras o surcos horizontales: uno superior *(sulcus frontalis superior)* y otro inferior *(sulcus frontalis inferior)*, que a nivel de sus extremidades posteriores terminan en otro vertical, el surco frontal ascendente *(sulcus praecentralis)*. Entre estos surcos se forman: la primera circunvolución frontal *(gyrus frontalis superior)*; la segunda circunvolución frontal *(gyrus frontalis medius)*, que en su parte anterior se divide a su vez en una porción superior *(pars superior)* y una porción inferior *(pars inferior)*; la tercera circunvolución frontal *(gyrus frontalis inferior)*, que merced a las dos ramas frontales de la cisura de Silvio se descompone en una porción orbitaria *(pars orbitalis)*, una porción triangular *(pars triangularis)* y una porción opercular *(pars opercularis)*; la circunvolución frontal ascendente *(gyrus praecentralis)*.

Por detrás de la circunvolución frontal ascendente se encuentra la cisura de Rolando *(sulcus centralis)* (v. figs. 844 hasta 849), dirigida oblicuamente hacia arriba y atrás, llegando por lo general hasta la cara medial o interna del hemisferio. En la cara inferior del lóbulo frontal se observan los surcos orbitarios *(sulci orbitales)* y el surco olfatorio *(sulcus olfactorius)*, que separan las circunvoluciones orbitarias *(gyri orbitales)* y el *gyrus rectus*.

En el lóbulo parietal, la circunvolución parietal ascendente o retrorrolándica *(gyrus postcentralis)* se halla limitada dorsalmente por el denominado *sulcus postcentralis* o retrorrolándico. El surco interparietal *(sulcus interparietalis)* que generalmente está en conexión con el anteriormente citado, divide el lóbulo parietal en una circunvolución parietal superior *(lobulus parietalis superior)* y una circunvolución parietal inferior *(lobulus parietalis inferior)*; el pliegue que en esta última circunvolución se encuentra contorneando la extremidad posterior de la cisura de Silvio, se denomina lóbulo del pliegue curvo *(gyrus circumflexus)*, designándose al que rodea en igual forma el extremo posterior del surco temporal superior con el nombre de pliegue curvo *(gyrus angularis)*. El lóbulo occipital está recorrido en su cara convexa por el surco occipital transverso *(sulcus occipitalis transversus)*, que ordinariamente es una prolongación del surco interparietal, así como por los surcos occipitales laterales y superiores *(sulci occipitales laterales et superiores)*; estos surcos le dividen en las circunvoluciones occipitales laterales y superiores *(gyri occipitales laterales et superiores)*. En el lóbulo temporal se encuentran, en la superficie que mira hacia la ínsula de Reil, los surcos temporales transversos *(sulci temporales transversi)*, que separan las circunvoluciones del mismo nom-



852. Lóbulo de la ínsula del lado derecho, puesto al descubierto

(Las partes de los lóbulos frontal, parietal y temporal que recubren la ínsula han sido extirpadas)

bre *(gyri temporales transversi)* (v. fig. 853); en las caras convexa y basal están los surcos temporales superior, medio e inferior *(sulci temporales superior, medius, inferior)*, que delimitan las circunvoluciones temporales superior, media e inferior *(gyri temporales superior, medius, inferior)*; siguiendo a la circunvolución temporal inferior se encuentra, en la cara inferior o basal del lóbulo, la circunvolución occípitotemporal externa *(gyrus occipitotemporalis lateralis)*, después de ésta el surco colateral *(sulcus collateralis)*, que limita hacia dentro con la circunvolución occípitotemporal interna *(gyrus occipitotemporalis medialis)* en la parte dorsal, y con la circunvolución del hipocampo *(gyrus hippocampi)* en la parte anterior o frontal. En la cara interna de los hemisferios *(facies medialis hemisphaerii)* (v. figs. 846 y 847) se halla el surco del cuerpo calloso *(sulcus corporis callosi)*, que transcurre inmediatamente por encima del cuerpo calloso y que en su extremidad posterior se continúa directamente con el surco del hipocampo *(sulcus hippocampi)*, el cual se extiende entre la circunvolución del hipocampo y el *gyrus dentatus*. A lo largo de estos dos surcos se extiende al *gyrus fornicatus*, el cual se divide en una parte superior o circunvolución del cuerpo calloso *(gyrus cinguli)*, una parte inferior o circunvolución del hipocampo *(gyrus hippocampi)* que se prolonga hacia delante formando el *uncus* (v. figs. 859 y 860), y una porción intermedia denominada *isthmus gyri fornicati*. Mediante dos porciones del rinencéfalo, el *area adolfactoria* que se conexiona con la circunvolución del cuerpo calloso y el *area olfactoria* que lo hace con la circunvolución del hipocampo, se unen las dos extremidades del *gyrus fornicatus*, formando un anillo cerrado. La circunvolución del cuerpo calloso está limitada por el surco subfrontal *(sulcus cinguli)*, el cual, mediante su porción anterior *(pars subfrontalis)*, pertenece al lóbulo frontal y mediante su porción posterior *(pars marginalis)* asciende hasta la cara convexa del hemisferio, pasando por detrás de la extremidad superior de la cisura de Rolando.

Encima del surco subfrontal *(sulcus cinguli)* se encuentra (v. figs. 846 y 847), en la parte anterior, la primera circunvolución frontal y por detrás de ésta el lóbulo paracentral *(lobulus paracentralis)* que llega hasta la porción posterior del surco subfrontal. Más hacia atrás se halla el lóbulo cuadrado *(praecuneus)*, limitado inferiormente por el surco subparietal *(sulcus subparietalis)* y dorsalmente por el surco parietooccipital *(sulcus parietooccipitalis)*; entre este último surco y la cisura calcarina *(sulcus calcarinus)* existe el *cuneus*.

Si se entreabren los bordes de la cisura de Silvio *(fissura cerebri lateralis)*, se descubre una profunda fosa, cuyo fondo está constituído por un lóbulo especial del hemisferio cerebral, denominado lóbulo de la *insula* (v. figs. 852, 853 y 854). Este lóbulo se encuentra al descubierto durante la época embrionaria ; más adelante, sin embargo, se oculta merced al crecimiento de los lóbulos vecinos : por delante y arriba, el lóbulo frontal ; por detrás y arriba, el parietal, y por abajo, el temporal. La zona del hemisferio que recubre completamente a la *insula* se denomina opérculo *(operculum)*, y en ella se distinguen un opérculo frontal *(op. frontale)*, otro parietal *(op. parietale)* y otro temporal *(op. temporale)*. La *insula* ofrece una cara convexa hacia fuera, que se halla dividida mediante una cresta, que paulatinamente se hace más prominente de atrás adelante, en una superficie lateral superior, otra lateral inferior y otra anterior o frontal ; en su parte inferior existe una estrecha superficie, aproximadamente horizontal, que forma hacia dentro el denominado pliegue falciforme o *limen insulae* (v. fig. 834). Entre el lóbulo de la *insula* y los opérculos que lo limitan existe un surco denominado surco circular *(sulcus circularis)*, surco que falta únicamente a nivel del *limen insulae*. La superficie del lóbulo está recorrida por un cierto número de circunvoluciones *(gyri insulae)*. Un surco profundo, que se extiende desde delante y abajo hacia atrás y arriba, divide la ínsula en una porción anterosuperior, de gran tamaño, y otra posteroinferior, más pequeña ; en la porción anterosuperior existen varias pequeñas circunvoluciones *(gyri breves insulae)* que desde el vértice del lóbulo divergen hacia arriba ; la porción posteroinferior está recorrida por un solo pliegue alargado *(gyrus longus insulae)*, que sigue un trayecto arciforme.

El **rinencéfalo** *(rhinencephalon)* (v. pág. 756 y figs. 829-834, 846 y 847) está en el hombre relativamente poco desarrollado. En su mayor parte pertenece a la región de la base ; sin embargo, contribuye también a formar la cara interna del hemisferio, a nivel de la cual está separado, mediante un corto surco arqueado *(sulcus adolfactorius anterior)* (v. figs. 833, 846 y 847), de las circunvoluciones frontal superior y del cuerpo calloso.

La porción anterior del rinencéfalo (v. figs. 834, 843, 850 y 851) está constituída, en la base del cerebro, por una dependencia de éste (lóbulo olfatorio), alargada en forma de cordón, que está situada, a cada lado, en la cara inferior del lóbulo frontal, dirigiéndose hacia atrás y algo hacia fuera ; en su parte anterior se apoya junto al *gyrus rectus*, y en su parte dorsal corre inmediatamente por debajo del surco olfatorio. En su extremo anterior presenta una dilatación ovoidea, de color gris *(bulbus olfactorius)*, que descansa sobre la lámina cribosa del etmoides y en la que penetran los filetes del nervio olfatorio *(fila olfactoria)* ; al bulbo sigue un cordón blanco, prismático, triangular : el pedúnculo olfatorio *(tractus olfactorius)*, que se ensancha algo en su extremidad posterior y termina a nivel de un tubérculo gris, situado transversalmente y que forma un ángulo recto con el pedúnculo denominado trígono olfatorio *(trigonum olfactorium)* (v. fig. 834). El trígono está, en su parte dorsal, perfectamente delimitado del *area olfactoria*, y muestra en su cara inferior tres haces blancos, que tienen su origen a nivel del pedúnculo y que desaparecen en el límite anterior del *area olfactoria* ; estos haces son : la *stria olfactoria lateralis*, que es la más larga y sigue un trayecto arciforme hacia atrás y afuera ; la *stria olfactoria medialis*, que va hacia atrás y adentro, y la *stria olfactoria intermedia*, tan sólo bien visible en algunos casos, situada entre las dos anteriores, y que, siguiendo una dirección bastante recta, se extiende hacia atrás. A partir del trígono olfatorio existe un pliegue, que, siguiendo el borde anterior del *area olfactoria*, se extiende primero hacia fuera y algo hacia atrás, y después hacia dentro y atrás, hasta la región del hipocampo ; se conexiona en su parte externa con el *limen insulae*. Por su parte interna, el trígono se continúa con una zona, el *area adolfactoria* (v. figs. 833, 834, 846 y 847), que forma parte de la cara interna del cerebro, y está limitada por delante por el *sulcus adolfactorius anterior*, y dorsalmente, por el profundo *sulcus adolfactorius posterior*, que la separa de la circunvolución subcallosa.

La porción posterior del rinencéfalo se halla en la base del cerebro y está constituída por el área olfatoria *(area olfactoria)* (v. fig. 834), que es una zona gris de forma aproximadamente cuadrangular, situada inmediatamente por detrás del trígono olfatorio, y que está atravesada por numerosos orificios que dan entrada a vasos sanguíneos ; limita por fuera con el *uncus* del hipocampo, y por su parte posterointerna, con la cintilla óptica ; por delante y por dentro se continúa directamente con una eminencia blanca *(gyrus subcallosus)*, que se extiende hacia la cara medial del hemisferio cerebral, por encima del quiasma óptico y por delante de la comisura blanca anterior (v. figs. 833, 834, 846 y 847), y que acaba formando una punta que se adapta al *rostrum* del cuerpo calloso (v. pág. 780).

Las restantes formaciones de la base del cerebro, situadas por delante de la substancia perforada interpeduncular (v. figs. 829-834, 843 y 850), pertenecen al **hipotálamo** *(hypothalamus)*. Inmediatamente por delante del espacio perforado se encuentran los tubérculos mamilares *(corpora mamillaria)*, que son dos eminencias piriformes de color blanco, cuyas extremidades internas, gruesas, están casi en contacto. Delante de ellos se eleva una eminencia en forma de colina, impar y de color gris : el *tuber cinereum*, que se adelgaza en forma de embudo, constituyendo el *infundibulum* (v. figs. 833 y 850). De éste pende, como de un tallo, un cuerpo gris, ovoideo, del tamaño de una judía aproximadamente, que es la hipófisis *(hypophysis)* (v. figs. 833 y 843), cuyo diámetro mayor está orientado transversalmente ; la hipófisis se aloja en la fosa hipofisaria de la silla turca y muestra, al corte sagital, dos lóbulos o porciones diferentes : uno, anterior (*lobus glandularis* = lób. anterior), grande y que embriológicamente no pertenece al cerebro (procede de la bolsa de Rathke del seno bucal primitivo del embrión), y otro, posterior o dorsal (*lobus nervosus* = lób. posterior), pequeño, el cual está en inmediata conexión con el *infundibulum*. El *tuber cinereum* se relaciona directamente, por

delante y a ambos lados, con el borde posterior del quiasma *(chiasma)* óptico, que es una gruesa lámina cuadrangular, blanca e impar, de bordes cóncavos, situada algo por detrás del canal óptico del esfenoides ; a nivel de sus dos ángulos anteriores penetran los nervios ópticos, y de sus dos ángulos posteriores se desprenden las dos cintillas ópticas *(tractus optici)*. De la cara anterosuperior del quiasma se desprende hacia arriba una delgada laminilla, *lamina terminalis cinerea ventriculi tertii* (v. figs. 833 y 834), que en su parte superior se suelda con la cara anterior de la comisura blanca anterior *(commissura rostralis cerebri)* y se continúa después directamente con la *lamina rostralis ;* forma una parte de la pared anterior del tercer ventrículo.

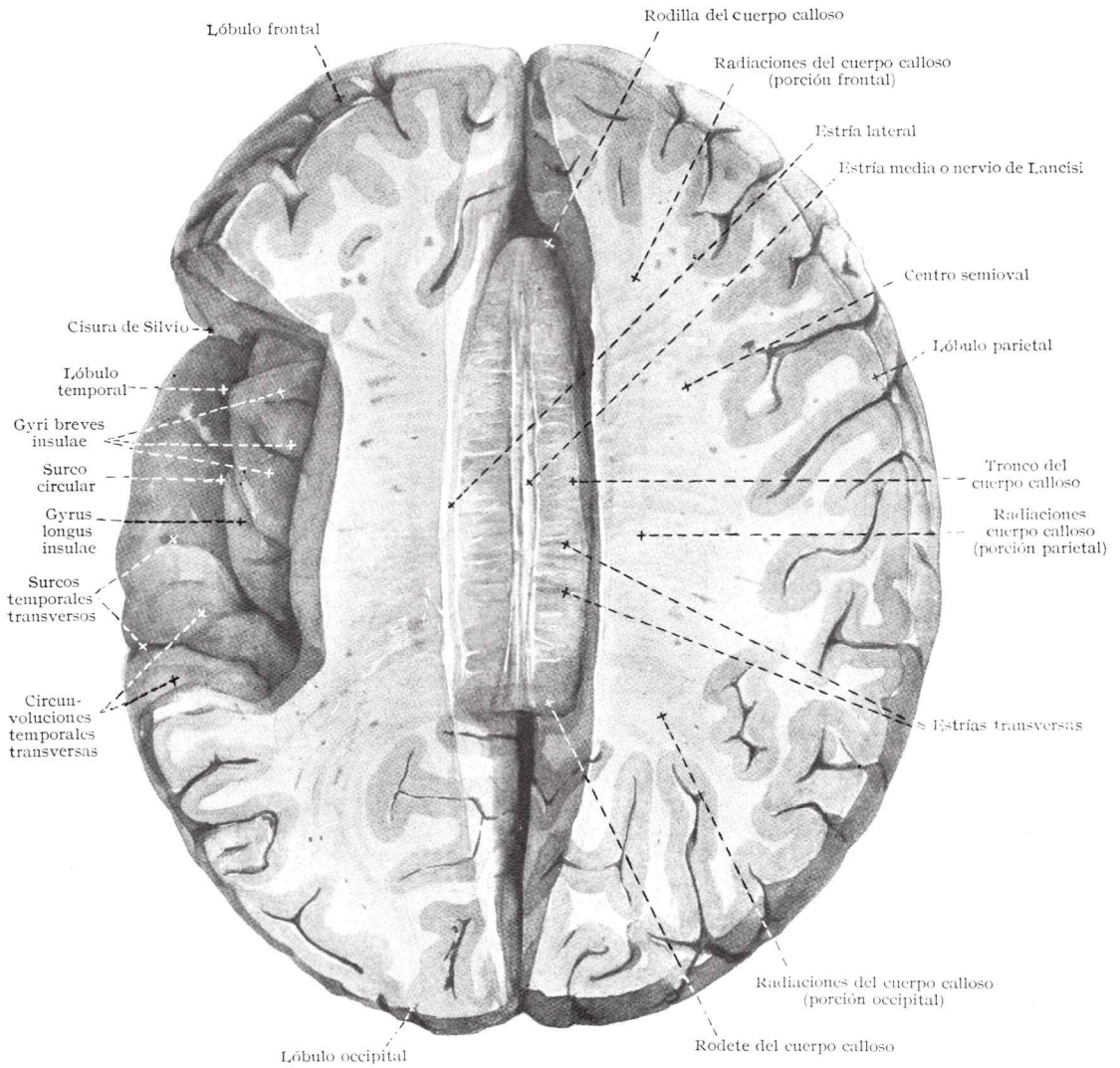
La cintilla óptica *(tractus opticus)* (v. figs. 834, 835, 843 y 850) es un cordón aplanado, adherido al plano sobre el cual se apoya, que, siguiendo el límite dorsal del *area olfactoria*, se extiende en su origen a lo largo del *tuber cinereum*, y después se dirige hacia fuera y atrás, formando aproximadamente un ángulo recto con el eje longitudinal de los pedúnculos cerebrales ; abraza a éstos en forma de arco, y se divide, finalmente, en tres raíces *(radiatio tractus optici) :* la *pars thalamica*, que se dirige al pulvinar del tálamo óptico ; la *pars mesencephalica*, que se extiende hasta el tubérculo cuadrigémino anterior, y la *pars geniculata*, que se dirige al cuerpo geniculado externo.

El cuerpo geniculado interno *(corpus geniculatum mediale)* es un tubérculo gris, de forma oval, que está situado en la extremidad anterior del surco lateral del istmo y del brazo conjuntival posterior ; limita por dentro con el brazo conjuntival anterior, y se halla separado externamente, mediante un profundo surco, del pulvinar y del cuerpo geniculado externo.

El cuerpo geniculado externo *(corpus geniculatum laterale)* es una eminencia gris, blanquecina, que abomba ligeramente en la superficie posteroinferior del tálamo óptico, por fuera del pulvinar.

Inmediatamente por delante de los cuerpos geniculados y de los tubérculos cuadrigéminos se encuentra, a cada lado, el **tálamo óptico** *(thalamus)* (v. figs. 833, 835, 842, 855, 858, 883 y 886), que es visible después de la extirpación del cuerpo calloso y del trígono. Es una robusta masa ganglionar, de forma aproximadamente ovoidea, que se ensancha hacia atrás. Tan sólo sus caras superior e interna están libres ; su cara externa y su estrecha cara inferior se hallan soldadas a las partes vecinas. La cara superior, de forma triangular, se encuentra cubierta por un estrato medular blanco *(stratum zonale)* y ocupa una posición casi horizontal ; es ligeramente convexa en dirección frontal y fuertemente convexa en sentido sagital. En su parte anterior presenta una eminencia oval *(tuberculum rostrale)*, y en la posterior se continúa con una elevación prominente hacia atrás, cuya porción interna, *pulvinar*, recubre más o menos al tubérculo cuadrigémino anterior y al cuerpo geniculado interno, y cuya porción externa contiene el cuerpo geniculado externo. La cara interna o medial del tálamo óptico es gris y forma con la superior un ángulo aproximadamente recto ; está situada en posición sagital y se halla separada de la del otro lado por medio del tercer ventrículo ; en su parte inferior presenta un surco poco profundo : el surco hipotalámico *(sulcus hypothalamicus)* (véase fig. 833), que, siguiendo un trayecto ligeramente en forma de S, se extiende desde el agujero interventricular hasta el acueducto del mesencéfalo, separando el tálamo óptico de la cara ventricular del hipotálamo. Un poco por delante de la parte media y por encima de este surco, se extiende entre las caras internas de ambos tálamos un puente de substancia gris, de forma variable, denominado *massa intermedia*. En el límite entre las caras interna y superior se encuentra un cordón de substancia blanca *(stria medullaris)* (v. figs. 855 y 858), que, ensanchándose paulatinamente, termina hacia atrás en una zona triangular, aproximadamente colocada en posición horizontal *(trigonum habenulae)*. La *stria medullaris* se continúa directamente a nivel de sus bordes agudos con la lámina epitelial *(lamina tectoria ventriculi tertii)*, que cubre inferiormente a la tela coroidea del tercer ventrículo, la cual, al extirparse, deja, a nivel de su zona de inserción, un fino ribete festoneado, que se denomina *taenia chorioidea thalami ;* dorsalmente, la *taenia* se dirige hacia las caras superiores de la habénula y del cuerpo pineal, siguiendo la línea de inserción de la *lamina tectoria*, y se continúa directamente a nivel del cuerpo pineal con la *taenia* del otro lado. Del triángulo de la habénula nace un haz blanco : la *habenula* (v. fig. 855), que se dirige hacia dentro, y que, en sus fibras anteriores, termina uniéndose con el del otro lado para formar la comisura de la habénula *(commissura habenularum = commissura pinealis) ;* sus fibras dorsales, por el contrario, acaban en el cuerpo pineal *(corpus pineale = epiphysis cerebri)*. El cuerpo pineal (v. figs. 833, 842 y 855) es una masa de color gris rojizo, aplanada, de forma de piña y de tamaño variable, que se encuentra alojada en el surco que existe entre los dos tubérculos cuadrigéminos anteriores.

El **tercer ventrículo** *(ventriculus tertius)* (v. figs. 833, 855, 858, 883 y 886) es un espacio en forma de hendidura, impar y medio. En él se distinguen una porción dorsal, grande, *pars diencephalica ventriculi tertii*, que está limitada a cada lado por las superficies internas del tálamo y del hipotálamo, y por el *sulcus hypothalamicus*, que corre entre ambas ; y una porción anterior pequeña, *pars telencephalica ventriculi tertii*, situada entre los orificios interventriculares *(foramina interventricularia)*, y que pertenece, por lo tanto, al cerebro terminal. La delgada pared dorsal está formada, en su parte superior, por el cuerpo pineal, en el que se introduce una corta hendidura, dirigida hacia atrás, que se denomina *recessus pinealis*. Inmediatamente por debajo se encuentra la comisura posterior *(commissura caudalis)*, que es una lámina formada por haces blancos que siguen una dirección transversal, incurvada y prominente hacia el ventrículo, por detrás de la cual se extiende una pequeña fosa en forma de hendidura, *fossa commissurae caudalis* (v. fig. 842) ; una parte de sus haces sigue una dirección descendente hacia la cintilla longitudinal posterior *(fasciculus longitudinalis medialis) ;* otros, atravesando el territorio talámico, se dirigen hacia fuera, y otros siguen una dirección

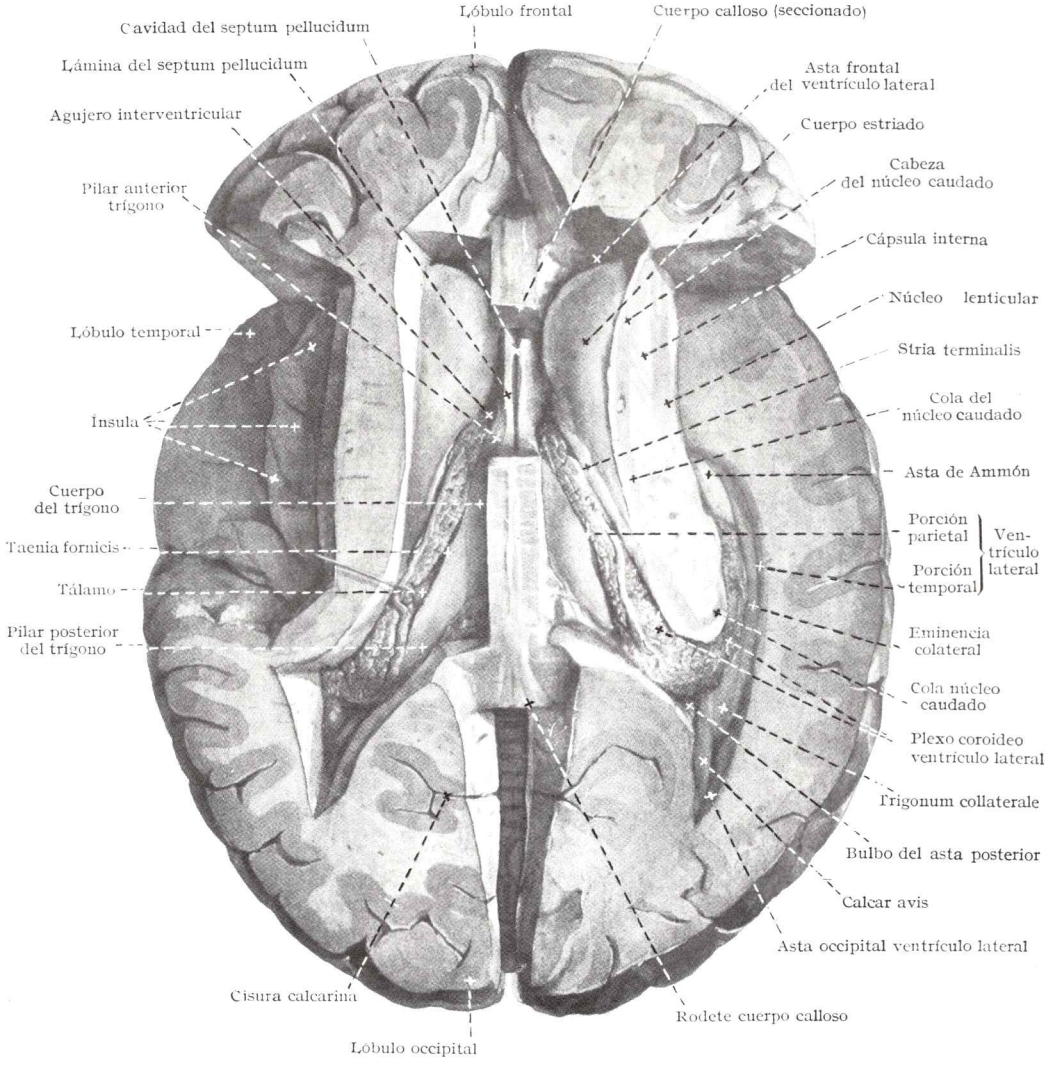


853. Cuerpo calloso,

puesto al descubierto y visto por su lado superior

(La parte superior de los hemisferios cerebrales se ha separado mediante un corte horizontal; en los extremos frontal y dorsal se han resecado pequeñas porciones en forma de cuña. En el lado izquierdo se ha extirpado también un fragmento del hemisferio para descubrir el lóbulo de la ínsula)

desconocida; limita por arriba el orificio triangular y en forma de embudo que da entrada al acueducto de Silvio, acueducto que comunica con el cuarto ventrículo. La estrecha pared inferior del tercer ventrículo está limitada dorsalmente por los pedúnculos cerebrales y muestra dos pequeñas elevaciones producidas por los tubérculos mamilares; en su parte antêrior está formada por la delgada pared del *tuber cinereum* y se estrecha por detrás del quiasma óptico a nivel del *recessus infundibuli*, que envía una estrecha prolongación hacia el *infundibulum*. Por delante del quiasma óptico, que forma prominencia en la cavidad ventricular,

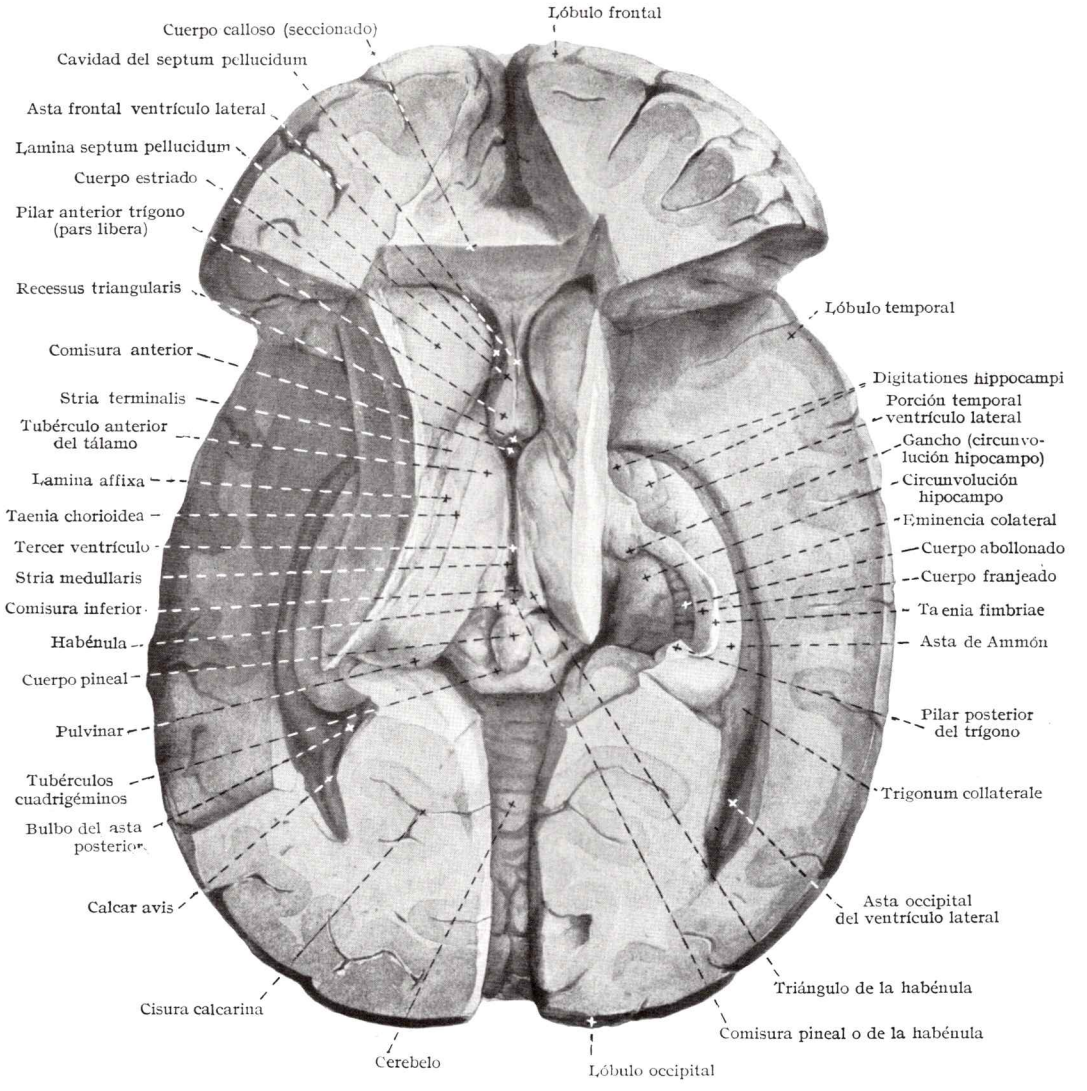


854. Ventrículos laterales,

vistos por el lado superior, abiertos

(Preparado como para la fig. 853. El cuerpo calloso ha quedado reducido a una delgada franja; el cuerno occipital está abierto a cada lado, y en el lado derecho se ha puesto al descubierto la parte temporal del ventrículo, resecando la ínsula y la masa superior del lóbulo temporal)

está situado el *recessus opticus*, el cual anteriormente se halla limitado por la delgada lámina supraóptica o *lamina terminalis cinerea ventriculi tertii*. Esta lámina forma la delgada pared anterior del ventrículo; en su parte superior se suelda por su cara dorsal a la comisura blanca anterior *(commissura rostralis)*, la cual en esta zona es visible durante una corta extensión, ocultándose pronto en la masa cerebral. La comisura anterior es un robusto cordón blanco de dirección transversal, una parte de cuyos haces conexiona ambos hemisferios cerebrales *(pars posterior commissurae rostralis)*, y otra porción se extiende entre los dos lóbulo-



855. Tercer ventrículo,

abierto, visto desde la parte superior

(Preparación igual a la de la fig. 854. El cuerpo calloso y una gran parte del trígono se han extirpado. En el lado izquierdo se ha abierto la porción temporal del ventrículo lateral; en el lado derecho, merced a la extirpación de una parte mayor de los ganglios cerebrales, se ha puesto al descubierto el asta de Ammón y formaciones limítrofes)

olfatorios *(pars anterior commissurae rostralis)*. Lateralmente los pilares anteriores del trígono *(columnae fornicis)*, situados por detrás de la comisura anterior, forman una parte de la pared externa del ventrículo y se extienden, en dirección convergente, hacia arriba; limitan, juntamente con la comisura blanca anterior, la fosa triangular *(recessus triangularis)* (v. fig. 855) Por su parte superior el ventrículo se halla limitado por la lámina tectoria *(lamina tectoria ventriculi tertii)*, que embriológicamente debe considerarse como una parte no desarrollada de la pared cerebral; hacia delante se continúa a ambos lados, por medio de

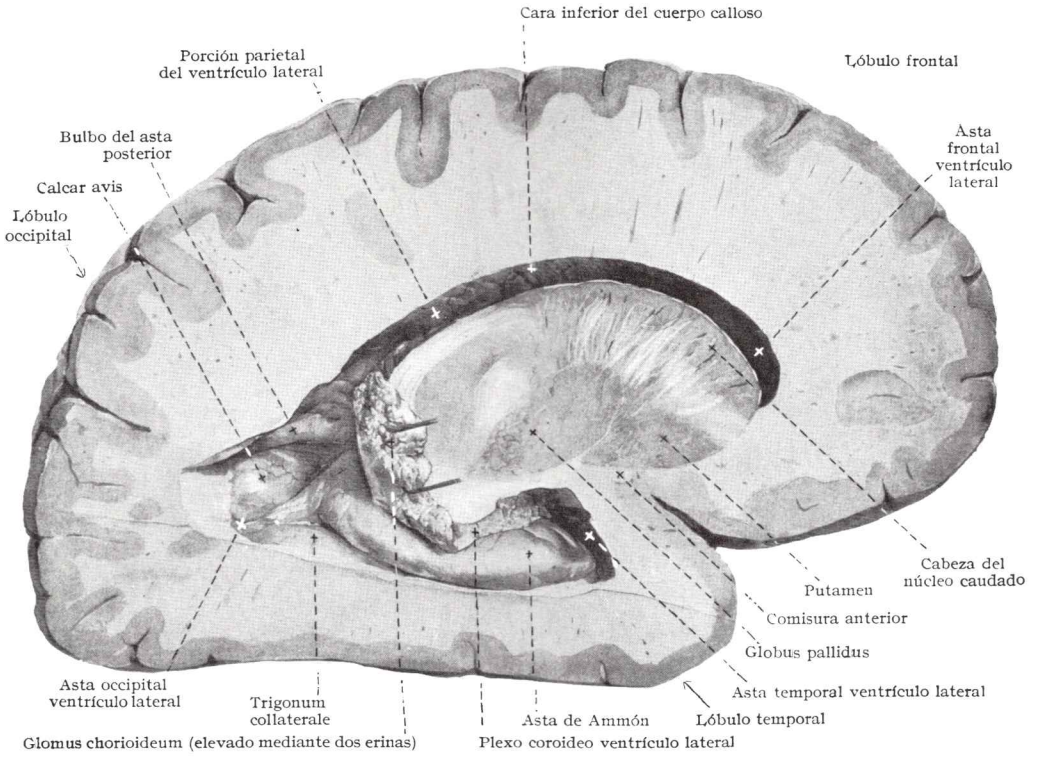
la *taenia thalami*, con la *stria medullaris ;* dorsalmente, se adhiere a la cara superior de la habénula y del cuerpo pineal, limitando de esta manera una evaginación en fondo de saco situada encima del cuerpo pineal, que se denomina *recessus suprapinealis ;* en su parte anterior termina en la cara dorsal del pilar anterior del trígono (v. fig. 833) y forma el límite superior del agujero interventricular o de Monro *(foramen interventriculare)*, orificio que está limitado por el pilar anterior del trígono por delante y el tálamo óptico por detrás, y que pone en comunicación el tercer ventrículo con los dos laterales y a éstos entre sí.

El **cuerpo calloso** *(corpus callosum)* (v. figs. 833, 846, 854-858, 883 y 886) es una robusta lámina, formada por haces blancos, que se extiende entre los dos hemisferios cerebrales. Solamente una pequeña parte del cuerpo calloso permanece libre en el fondo de la cisura interhemisférica, ya que la mayor parte del mismo se halla oculta en la masa de los hemisferios cerebrales, en los cuales irradian sus fibras. Comienza, anteriormente, por delante y encima de la comisura blanca anterior (v. figs. 833 y 834), en conexión inmediata con la lámina supraóptica *(lamina terminalis cinerea)*, mediante una delgada lámina *(lamina rostralis)*, que sigue un trayecto arqueado hacia arriba y adelante, engrosándose bruscamente a nivel del denominado pico del cuerpo calloso *(rostrum corporis callosi) ;* a partir de éste se extiende primero hacia delante, se dobla bruscamente hacia atrás, formando la rodilla *(genu corporis callosi)*, y se continúa en la misma dirección, siguiendo un trayecto arqueado, hasta llegar a la parte superior de los tubérculos cuadrigéminos, a nivel de los cuales termina, formando un borde redondeado y grueso, que se denomina rodete *(splenium corporis callosi)* (v. fig. 850).

Las fibras del cuerpo calloso determinan la aparición en la superficie del mismo (v. figuras 853 y 858) de una serie de estrías transversales *(striae transversae)*. Está, además, recorrido longitudinalmente, a cada lado de la línea media y muy cerca de ella, por un delgado haz de aspecto variable, denominado estría mediana o nervio de Lancisi *(stria longitudinalis medialis)*, que a nivel de su extremidad anterior se inclina hacia abajo a lo largo del *rostrum* y se conexiona con la circunvolución subcallosa. Dorsalmente, las estrías medianas se continúan a cada lado con la fasciola cinérea *(gyrus fasciolaris)* (v. fig. 846), que es una franja de substancia gris aplicada lateralmente a la cara inferior del rodete y que en parte se continúa con el cuerpo abollonado *(gyrus dentatus)* y en parte se introduce, estrechándose, entre el cuerpo abollonado y el cuerpo franjeado *(fimbria hippocampi)*. Existe todavía otro haz más fino e irregular que el anterior, la estría lateral *(stria longitudinalis lateralis)*, que está situado a cada lado de la superficie del cuerpo calloso, en la profundidad del surco del mismo.

Debajo del cuerpo calloso se encuentra el *trigono* **cerebral** o **bóveda de los cuatro pilares** *(fornix)* (v. figs. 833, 846, 854, 858, 883, 884 y 886). Consta de dos franjas blancas, una derecha y otra izquierda, a menudo no completamente simétricas, las cuales están aproximadamente retorcidas en espiral. Ambas porciones se hallan separadas en su parte anterior, formando los pilares anteriores *(columnae fornicis)*, y se ponen en contacto en su parte media, para constituir el cuerpo del trígono *(corpus fornicis)*, que está adherido a la cara inferior del cuerpo calloso ; en la parte dorsal divergen nuevamente, constituyendo los pilares posteriores *(crura fornicis)*, que se dirigen hacia la porción temporal de los ventrículos laterales y se continúan en su mayor parte con el cuerpo franjeado *(fimbria hippocampi)*. En el espacio que queda limitado entre la *lamina rostralis*, el *rostrum*, la rodilla y el *truncus* del cuerpo calloso, por una parte, y la parte superior de los pilares anteriores y el cuerpo del trígono, por otra (v. figs. 833 y 846), se extiende un tabique sagital triangular, *septum pellucidum*, que separa las astas frontales de ambos ventrículos laterales ; el *septum pellucidum* consta (v. figuras 854, 884 y 885) de dos delgadas láminas *(laminae septi pellucidi)*, que delimitan entre sí un espacio en forma de hendidura, situado en la parte media y completamente cerrado *(cavum septi pellucidi)*.

El pilar anterior del trígono *(columna fornicis)* es un cordón cilíndrico de fibras meduladas, constituído a cada lado por una porción oculta en el hipotálamo *(pars tecta columnae fornicis)*, porción que a partir del cuerpo mamilar se extiende hacia delante y arriba ; pasa por detrás de la comisura blanca anterior, formando una prominencia en la pared externa del tercer ventrículo, y, con el nombre de *pars libera columnae fornicis*, se dirige hacia arriba y algo hacia dentro, soldándose pronto completamente con el del otro lado. La *pars libera* forma el límite externo de la fosa triangular *(recessus triangularis)* y el borde anterior del agujero interventricular de Monro *(foramen interventriculare)*. El cuerpo del trígono *(corpus fornicis)* se extiende desde la región del agujero interventricular, hacia atrás y algo hacia arriba, aproximadamente hasta la parte media del tálamo ; está separado del techo del tercer ventrículo y de la cara superior del tálamo por medio de la tela coroidea del tercer ventrículo. En su parte posterior está soldado a la cara inferior del cuerpo calloso ; en su parte anterior se halla separado del mismo por el *septum pellucidum*. La cara inferior del trígono está, en su parte media, deprimida en forma de surco. Cada mitad del trígono, vista en corte transversal, es redondeada en su porción anterior, y triangular en su parte dorsal, prolongándose hacia fuera en un borde afilado *(taenia fornicis)*, del cual se desprende el estrato ependimario del plexo coroideo del ventrículo lateral ; ambas *taeniae fornicis* se continúan entre sí en su parte anterior, por encima de los agujeros interventriculares. Los pilares posteriores del trígono *(crus fornicis)* están fuertemente aplanados y se hallan directamente adheridos a la cara inferior del cuerpo calloso ; se extienden, a cada lado, por encima del pulvinar, oblicuamente hacia atrás, afuera y abajo, y se dirigen a la porción temporal del ventrículo lateral, continuándose con el cuerpo franjeado *(fimbria hippocampi)*. Los dos pilares posteriores delimitan una zona triangular, cerrada posteriormente por el rodete del cuerpo calloso y cuyo suelo está formado por la cara inferior del mismo (v. fig. 857).



856. Ventrículo lateral derecho,

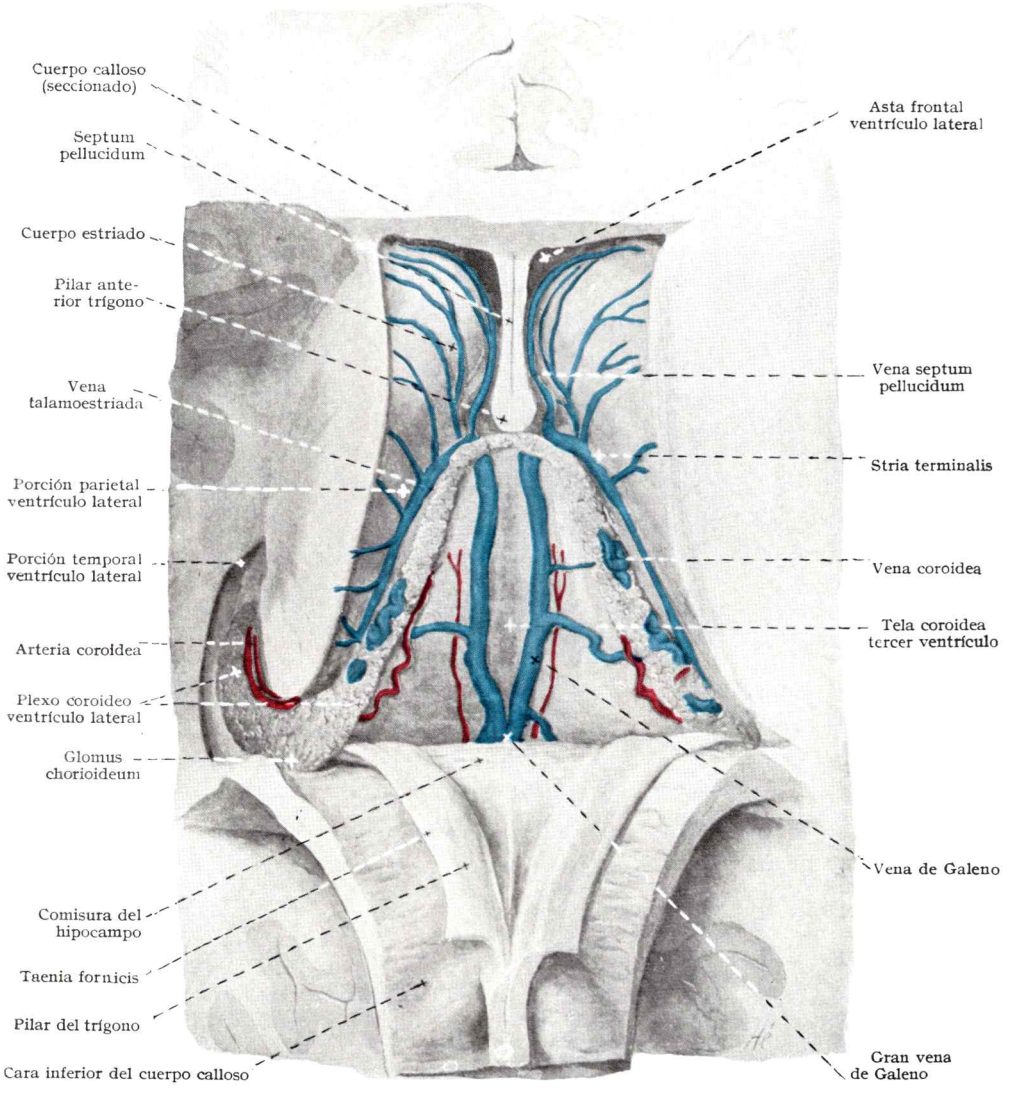
visto desde el lado derecho, abierto

(La mayor parte del hemisferio derecho se ha separado mediante dos cortes aproximadamente sagitales)

Ventrículos laterales *(pars lateralis ventriculi telencephali)* (v. figs. 854 y 856-859): son dos cavidades pares, situadas simétricamente en el interior de los dos hemisferios cerebrales. Cada ventrículo lateral está en conexión, a través del agujero interventricular, con el del otro lado y con el tercer ventrículo; no ofrece ninguna otra comunicación y contiene una pequeña cantidad de líquido céfalorraquídeo.

Cada ventrículo lateral se asemeja a una herradura abierta hacia delante (v. fig. 856), cuya extremidad superior, cuerno frontal *(cornu frontale)*, está situada en el lóbulo frontal, y cuya extremidad inferior, porción temporal *(pars temporalis)*, se aloja en el lóbulo temporal; de la convexidad posterior se desprende una corta prolongación, que, con el nombre de cuerno occipital *(cornu occipitale)*, se introduce en el lóbulo del mismo nombre; la porción situada entre el agujero interventricular y el cuerno occipital se denomina porción parietal *(pars parietalis)*. El ventrículo lateral está limitado en parte por la porción libre de la superficie del cuerpo estriado *(corpus striatum)*, cuya parte anterior, abultada en forma de maza, forma la pared inferoexterna del cuerno frontal; la parte posterior del cuerpo estriado, estrecha y larga, se extiende a lo largo de la porción parietal del ventrículo, e, incurvándose fuertemente pasa a formar el techo de la porción temporal del mismo. Estas porciones del cuerpo estriado que integran las paredes del ventrículo pertenecen al núcleo caudado *(nucleus caudatus)* y se designan con nombres que corresponden a su forma: la parte anterior se llama cabeza *(caput nuclei caudati)*, y la porción posteroinferior se denomina cola *(cauda nuclei caudati)*.

La parte anterior del núcleo caudado sobrepasa, por delante, al tálamo; su parte media corre paralela al borde externo del mismo. Entre el núcleo caudado y el tálamo se encuentra la *stria terminalis*, que se extiende superficialmente desde el agujero interventricular hasta el cuerno inferior del ventrículo y está formada por una franja de fibras meduladas cubierta por la vena talamoestriada, que le confiere un color azulado. La delgada membrana que recu-

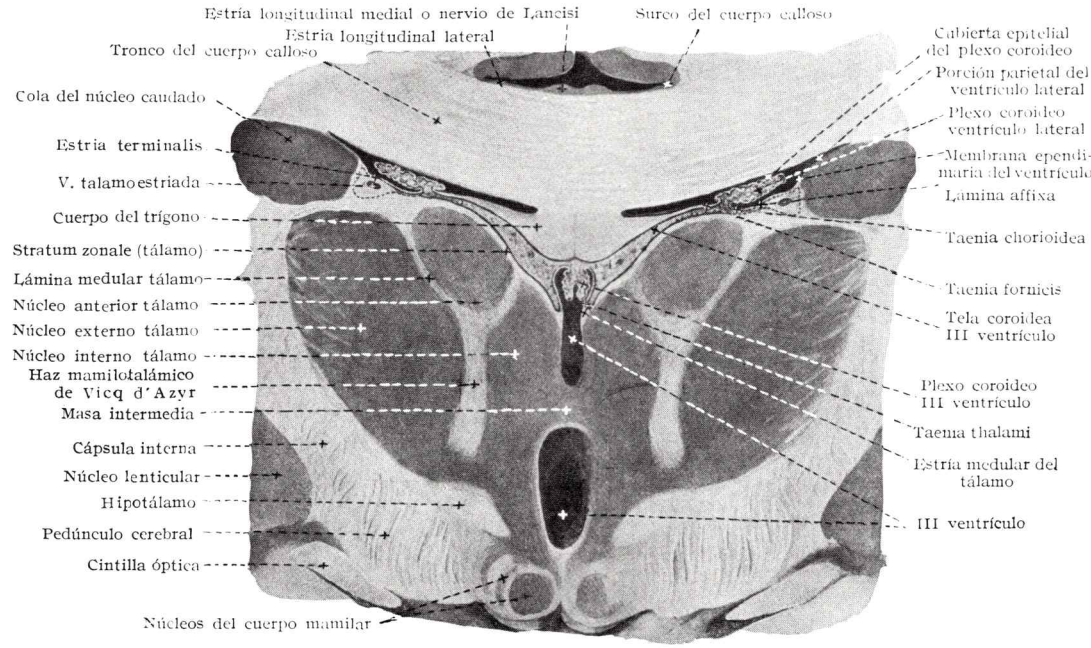


857. Tela coroidea del tercer ventrículo,

vista desde el lado superior

(Preparación igual a la de la fig. 854; el cuerpo calloso y el trígono están doblados hacia atrás. La tela coroidea de los ventrículos laterales se ha separado de la *taenia fornicis*)

bre a la vena talamoestriada, y que con el nombre de *lamina affixa* (v. figs. 842, 855 y 858) se extiende también sobre las partes vecinas del tálamo óptico, no está originalmente adherida a la base sobre la que se apoya, de forma que la vena talamoestriada sigue un trayecto extraventricular; durante la época embrionaria tiene lugar ya la soldadura de la citada membrana con el tálamo óptico, membrana cuya anchura aumenta de delante hacia atrás: vuelve después a estrecharse y falta a nivel de la porción temporal del ventrículo; se continúa con el epitelio del plexo coroideo del ventrículo lateral, y termina, después de la extirpación del plexo venoso, en un fino borde denominado *taenia chorioidea;* esta formación corre, en el



858. Corte frontal a través del tercer ventrículo,

algo por delante de su parte media

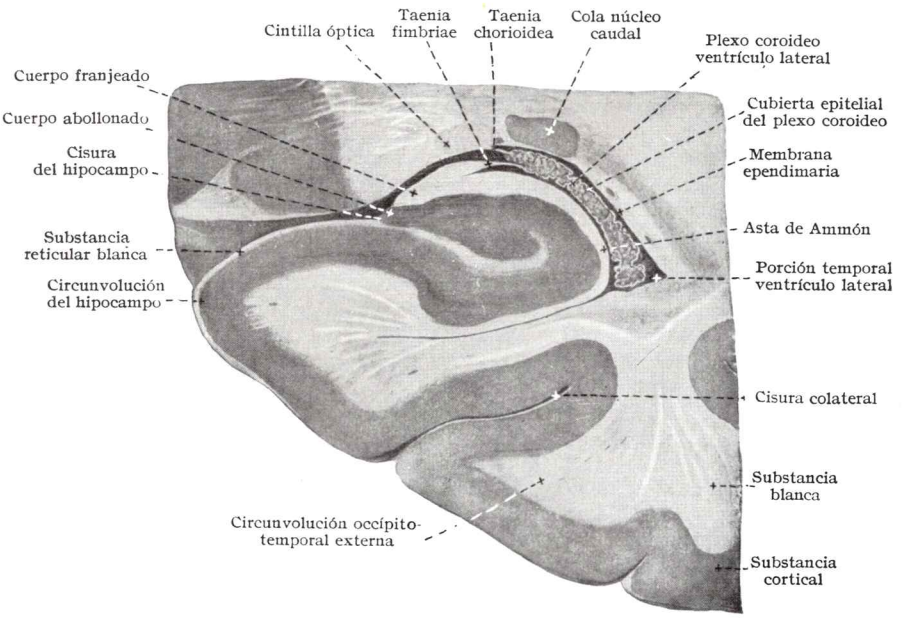
Aumento : 2 × 1

(Las relaciones de los plexos venosos están algo esquematizadas. La *lamina affixa* está indicada mediante una línea punteada)

cuerno inferior del ventrículo, inmediatamente por dentro de la cola del núcleo caudado, y termina conexionándose con el cuerpo franjeado ; a nivel del agujero interventricular se continúa con la *taenia chorioidea* del tálamo.

El cuerno frontal *(cornu frontale)* (v. figs. 883-886) se dirige hacia delante, arriba y adentro ; el suelo está formado por la parte anterior del cuerpo estriado. Por debajo, adelante y arriba está limitado por el cuerpo calloso ; su pared interna se halla formada por el *septum pellucidum ;* lateralmente limita con la cabeza del núcleo caudado. La porción parietal *(pars parietalis)* es una hendidura que ocupa una posición aproximadamente horizontal, cuyo techo está formado por la cara inferior del cuerpo calloso ; en su cara inferior se encuentran la parte media, estrecha, del núcleo caudado, la *stria terminalis*, la *lamina affixa*, la cubierta epitelial de los plexos coroideos, así como la cara superior del cuerpo y del pilar posterior del trígono. El cuerno occipital *(cornu occipitale)* es un estrecho espacio horizontal, de longitud variable, convexo hacia fuera, que penetra en el lóbulo occipital, rodeando en forma de gancho la profunda cisura parietooccipital, de tal manera que su extremo posterior o vértice está algo inclinado hacia dentro ; su cara limitante súperoexterna está formada por la zona del cuerpo calloso denominada *tapetum ;* en su cara interna (v. figs. 854-856 y 886) se elevan dos eminencias o rodetes longitudinales, de desarrollo variable, extendidas desde la extremidad posterior de la porción parietal hacia atrás ; la eminencia inferior, espolón de Morand *(calcar avis)*, es gruesa y corresponde a la parte anterior de la cisura calcarina, que ocasiona, en este sitio, la prominencia en el ventrículo de la delgada pared del hemisferio ; la eminencia superior (bulbo del asta posterior) es irregular y está formada por un engrosamiento de la pared del hemisferio y por fibras del cuerpo calloso.

La porción o cuerno temporal *(pars temporalis)* (v. figs. 854-860) es una hendidura que se extiende hacia delante, siguiendo un trayecto arqueado, a lo largo del borde interno del lóbulo temporal ; no llega a alcanzar el vértice de este lóbulo. Su estrecha cara inferior está formada dorsalmente por una zona triangular *(trigonum collaterale)*, ligeramente convexa,

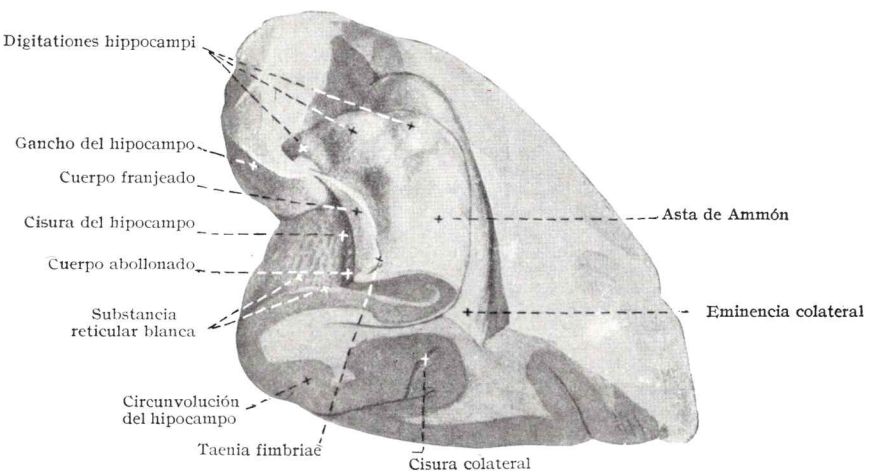


859. Corte frontal a través de la porción temporal del ventrículo lateral,

visto por el lado dorsal

Aumento : 2 × 1

(El plexo venoso está un poco esquematizado)



860. Porción temporal del ventrículo lateral,

mitad frontal, vista desde el lado pósterosuperior

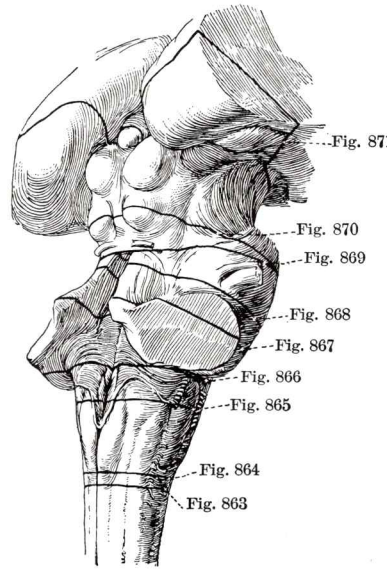
El lóbulo temporal y el techo del cuerno inferior han sido separados mediante un corte frontal. Véanse también las figs. 855, 856 y 859)

que se halla situada entre el espolón de Morand *(calcar avis)* y el asta de Ammón *(pes hippocampi)*, penetrando algo en el cuerno occipital; hacia delante se continúa con una formación alargada, la eminencia colateral *(eminentia collateralis)*, que está en contacto con la pared del hemisferio, a nivel de la prominencia originada por la cisura colateral. La cara superoexterna es una prolongación directa de la misma cara del cuerno occipital y presenta los mismos detalles que ésta, mostrando, además, en su parte interna la extremidad terminal de la cola del núcleo caudado. La pared interna está formada por una eminencia blanca, alargada longitudinalmente e incurvada en forma de hoz, el asta de Ammón *(pes hippocampi)*, que comienza a nivel de la extremidad posterior de la porción parietal del ventrículo y termina, ensanchándose, en el gancho del hipocampo; en la parte anterior del asta de Ammón existen de 2 a 4 surcos radiados, poco profundos, que la dividen en un cierto número de eminencias o digitaciones poco elevadas *(digitationes hippocampi)*. El asta de Ammón corresponde a la cisura del hipocampo y está producida por ella. El revestimiento blanco del *pes hippocampi* se conexiona, a nivel del borde interno del mismo, con el cuerpo franjeado *(fimbria hippocampi)*, que es un cordón blanco triangular que comienza a nivel del *uncus* y que representa una prolongación directa del pilar posterior del trígono (v. fig. 846). El cuerpo franjeado se continúa hacia fuera, mediante un borde agudo, con el epitelio del plexo coroideo, y cuando se arranca este plexo venoso, forma un fino ribete, que es la prolongación de la *taenia fornicis*. La mayor parte del cuerpo franjeado se halla situada fuera del ventrículo, encontrándose separada del surco y de la circunvolución del hipocampo mediante una franja de substancia gris, provista de muescas, el cuerpo abollonado *(gyrus dentatus)*, que termina hacia delante, a nivel del gancho, y dorsalmente se continúa con la fasciola cinérea *(gyrus fasciolaris)*. La parte de la circunvolución del hipocampo vecina al cuerpo abollonado está recubierta por un delgado estrato blanco reticular, *la substantia reticularis alba*, acerca de cuyas relaciones dan referencias las figuras 859 y 860.

La **piamadre encefálica** *(pia mater encephali)*, que, juntamente con la aracnoides, forma la leptomeninge *(leptomeninx)*, se halla aplicada estrechamente sobre la superficie externa del encéfalo, penetrando también en la profundidad de las cisuras. Se prolonga en el espacio situado entre el cerebelo y el rombencéfalo para formar la tela coroidea del cuarto ventrículo *(tela chorioidea ventriculi quarti)*. Penetra también en la cisura existente entre el telencéfalo y el diencéfalo, constituyendo la tela coroidea del tercer ventrículo *(tela chorioidea ventriculi tertii)* (v. figs. 833, 857 y 858), que es un pliegue triangular que termina por delante, formando un fondo de saco, a nivel del agujero interventricular. La tela coroidea del tercer ventrículo está constituída por: 1.°, una laminilla superior, que se halla aplicada a la cara inferior del cuerpo calloso y del trígono; 2.°, una laminilla inferior, que reviste la mayor parte de la cara superior de ambos tálamos ópticos y que forma entre éstos el techo del tercer ventrículo, hallándose a su vez recubierta por la lámina tectoria; 3.°, entre las dos láminas citadas se introduce una prolongación del tejido conjuntivo subaracnoideo de la *cisterna venae cerebralis magnae*. En el interior de esta última formación corren, de delante atrás, las dos venas de Galeno *(venae cerebrales internae)* (v. fig. 857), las cuales se juntan, al llegar a la región del cuerpo pineal, para constituir la gran vena de Galeno *(v. cerebralis magna)*, que, dirigida hacia arriba y adelante, contornea el rodete del cuerpo calloso y desemboca, formando un angulo agudo, en la porción de origen del seno recto (v. figs. 607 y 900). En cada una de las dos venas de Galeno desembocan, a nivel de su extremidad anterior, la vena del *septum pellucidum* y la vena talamoestriada *(v. thalamostriata)*, que se extiende, de atrás adelante, en la *stria terminalis*; en cada una de estas dos venas desemboca la vena coroidea *(v. chorioidea)*, la cual, siguiendo un trayecto fuertemente ondulado, recorre hacia delante el plexo coroideo del ventrículo lateral. De la lámina inferior de la tela coroidea se desprende, a cada lado, junto a la línea media, una estrecha franja formada por una serie de apéndices rojizos, de aspecto velloso o lobulado, que penden en el interior de la cavidad del tercer ventrículo y están recubiertos por la lámina tectoria del mismo; estas formaciones se denominan, en conjunto, plexos coroideos del tercer ventrículo *(plexus chorioideus ventriculi tertii)* (v. fig. 858). Una formación de igual estructura, pero más gruesa, el plexo coroideo del ventrículo lateral *(plexus chorioideus partis lateralis ventriculi telencephali)* (v. figs. 85 y 856-859), se encuentra formando prominencia entre el trígono y el cuerpo franjeado, por una parte, y la *stria terminalis*, por otra, en las porciones parietal y temporal del ventrículo lateral; este plexo, en el límite entre la porción parietal y el cuerno inferior está especialmente desarrollado, formando el *glomus chorioideum*; la capa epitelial que recubre al plexo coroideo lateral se extiende desde la *taenia fornicis* a la *taenia chorioidea*. Los dos plexos coroideos del tercer ventrículo y el plexo coroideo de cada ventrículo lateral se hallan en conexión, a nivel del agujero de Monro *(foramen interventriculare)*.

En la zona de tránsito entre la médula y el bulbo raquídeo, tanto la substancia blanca como la gris experimentan modificaciones más o menos acusadas y cambios de posición; aparecen, además, nuevos núcleos grises y, correspondiendo a ellos, nuevos haces de fibras blancas. Especialmente importante es la modificación que sufren los elementos constitutivos de la médula por el hecho del proceso de desplazamiento que tiene lugar en la zona situada por detrás del conducto central o del epéndimo; gracias a este proceso, las masas dorsales de la médula se desplazan hacia fuera, y el conducto del epéndimo se ensancha, formando una hendidura orientada transversalmente. Éste es el motivo de que la forma y la disposición de los cortes transversales dados en distintas alturas, difieran notablemente.

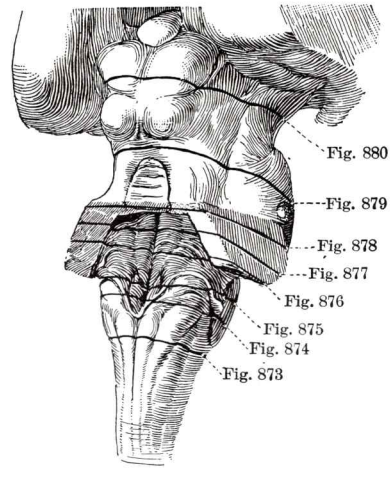
La médula cervical muestra ya algunas particularidades; en la región de los 5-7 segmentos cervicales superiores los haces radiculares del nervio espinal, procedentes de las astas anteriores, atraviesan el cordón lateral para dirigirse al exterior.



861. Tronco cerebral de un individuo adulto,

visto por el lado posterolateral derecho, indicándose las direcciones de los cortes representados en las figs. 863-871 (Held.)

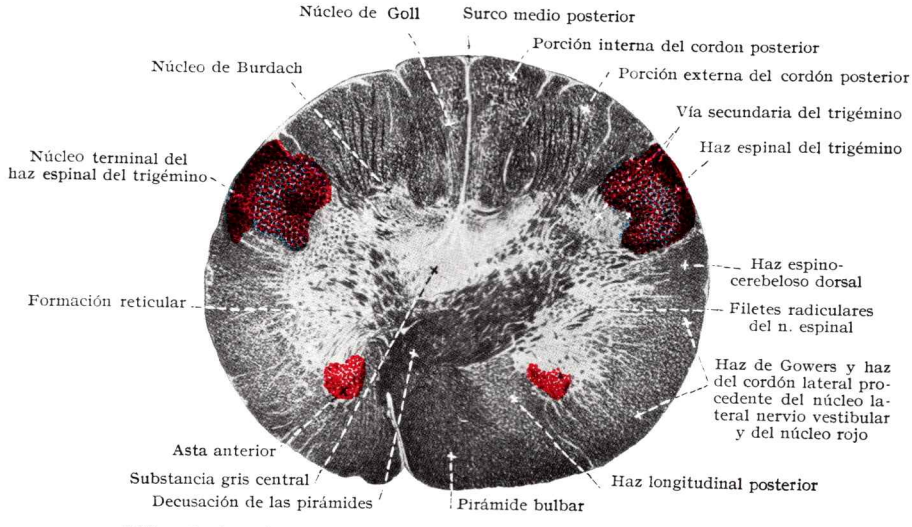
Aumento : 6 × 7



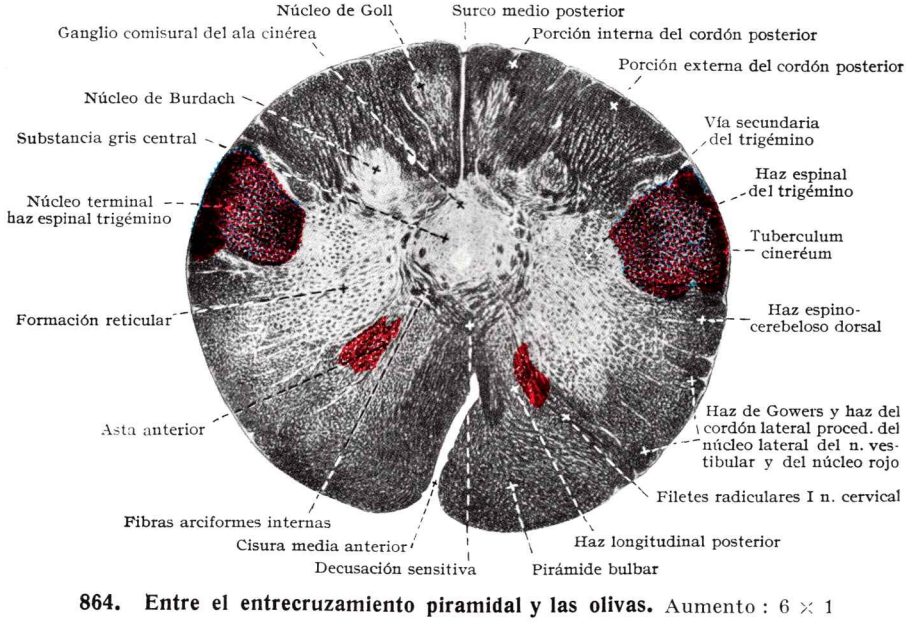
862. Tronco cerebral de un feto humano de 8 a 9 meses,

visto por el lado posterolateral derecho, indicándose las direcciones de los cortes representados en las figs. 873-880 (Held.)

Aumento : 4 × 3



863. A través del entrecruzamiento piramidal. Aumento : 6 × 1



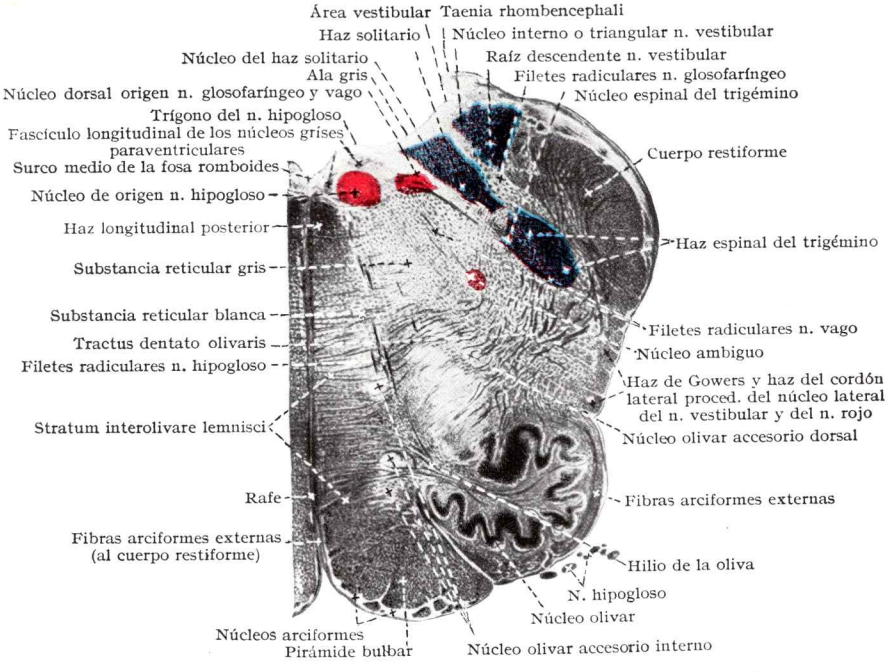
864. Entre el entrecruzamiento piramidal y las olivas. Aumento : 6 × 1

863 a 871. Cortes transversales del tronco cerebral de un individuo adulto

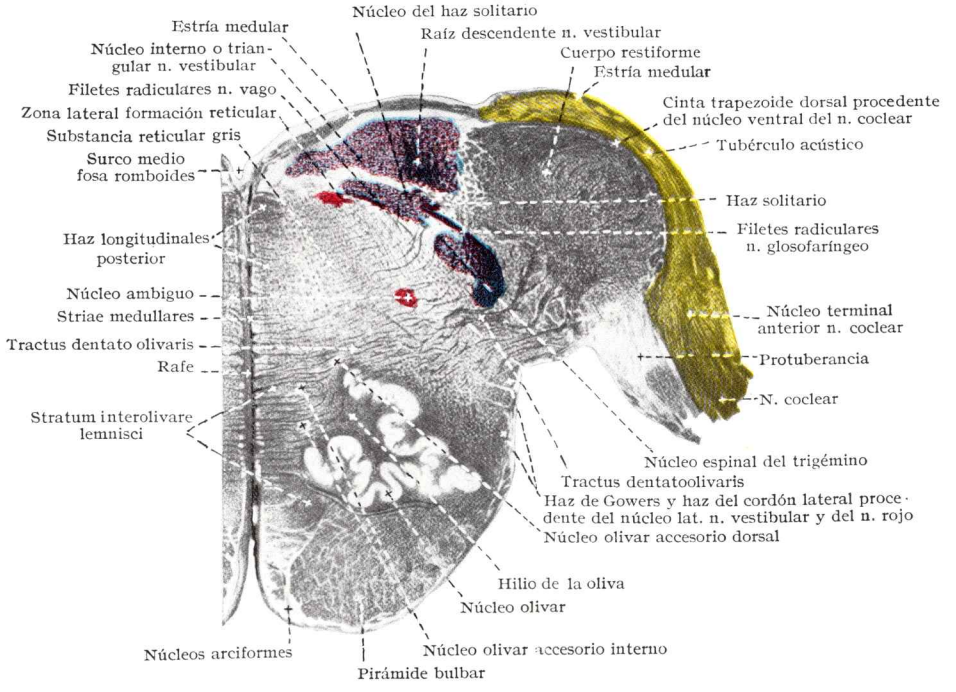
La substancia blanca está teñida de color negro ; la substancia gris, de color claro ; los núcleos motores, de rojo ; los núcleos sensitivos terminales (con excepción de los núcleos cocleares, teñidos de amarillo) aparecen de color violeta

Respecto al nivel y a la dirección de los cortes, véase figura 861

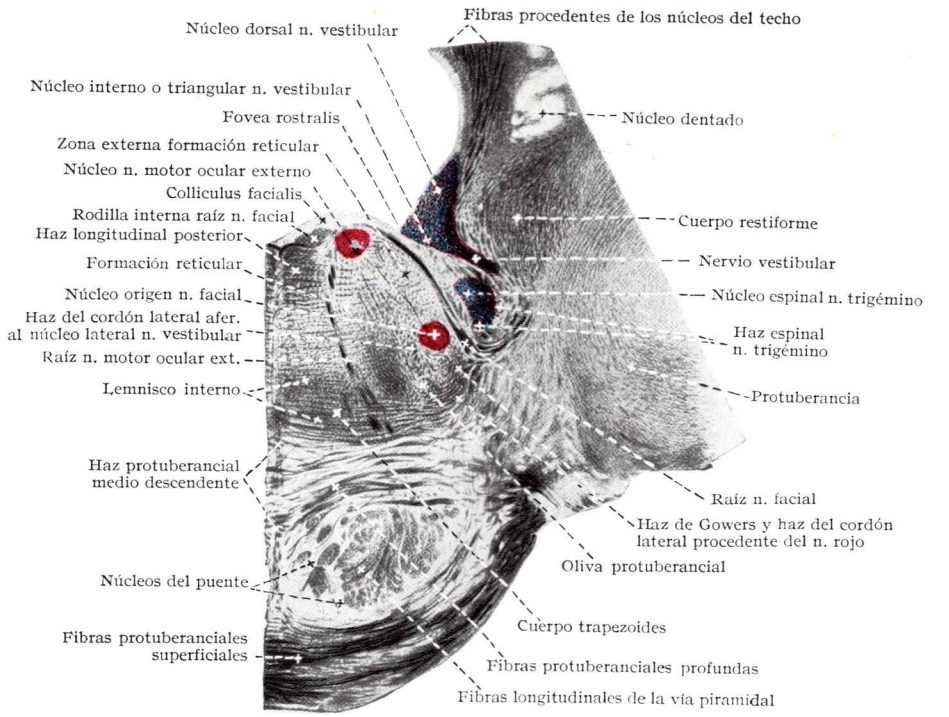
(Los cortes de las figs. 863-881 están colocados de tal manera que su borde dorsal mira hacia arriba)



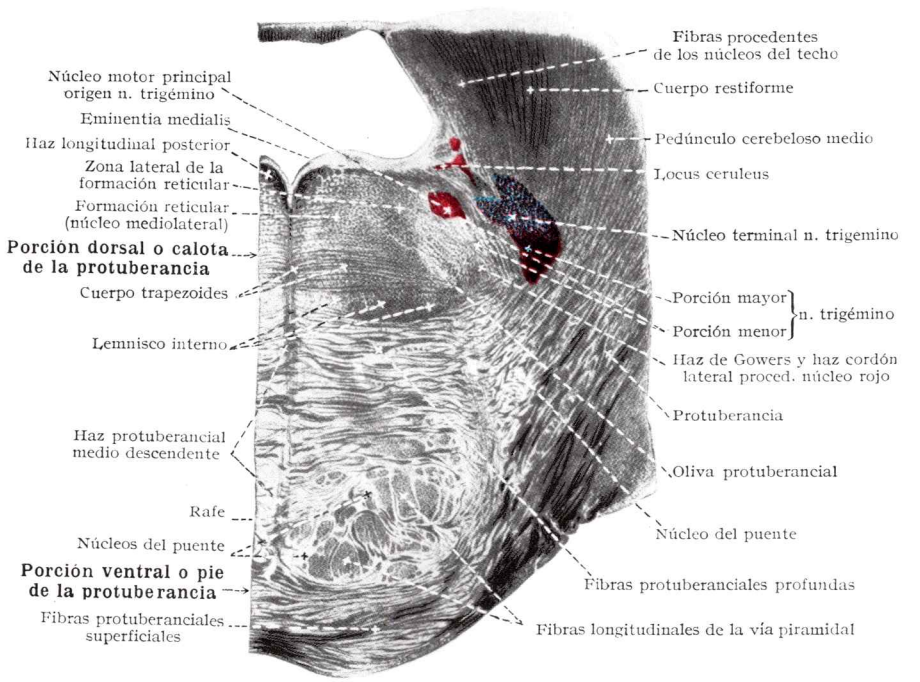
865. A través de la parte media de las olivas. Aumento : 4,5 × 1



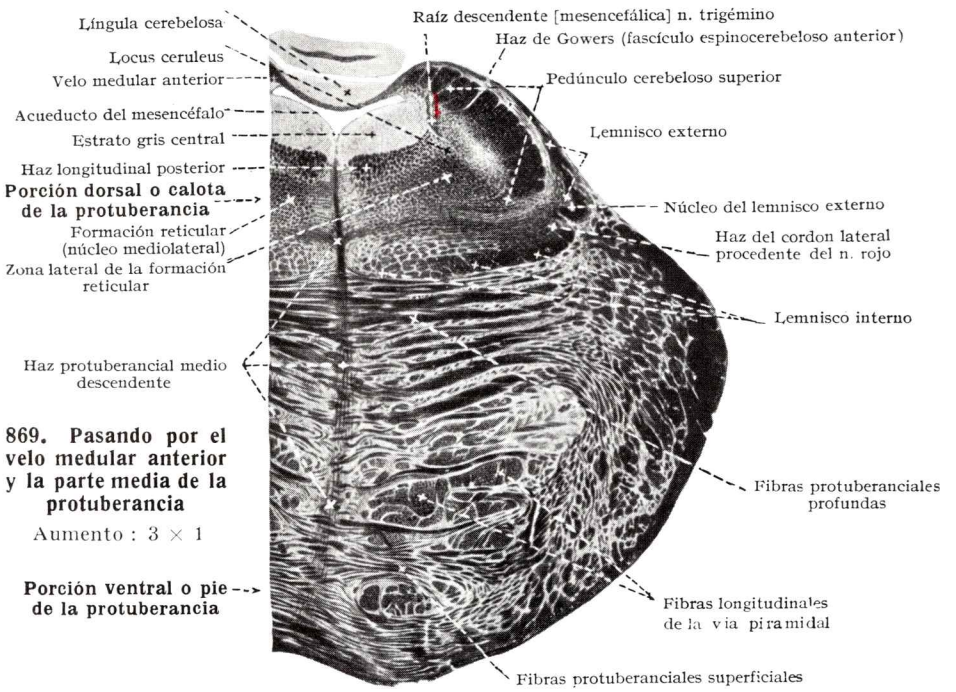
866. A nivel de la entrada del nervio coclear. Aumento : 4,5 × 1



867. A nivel de las raíces de los nervios facial y motor ocular externo. Aumento : 3 × 1

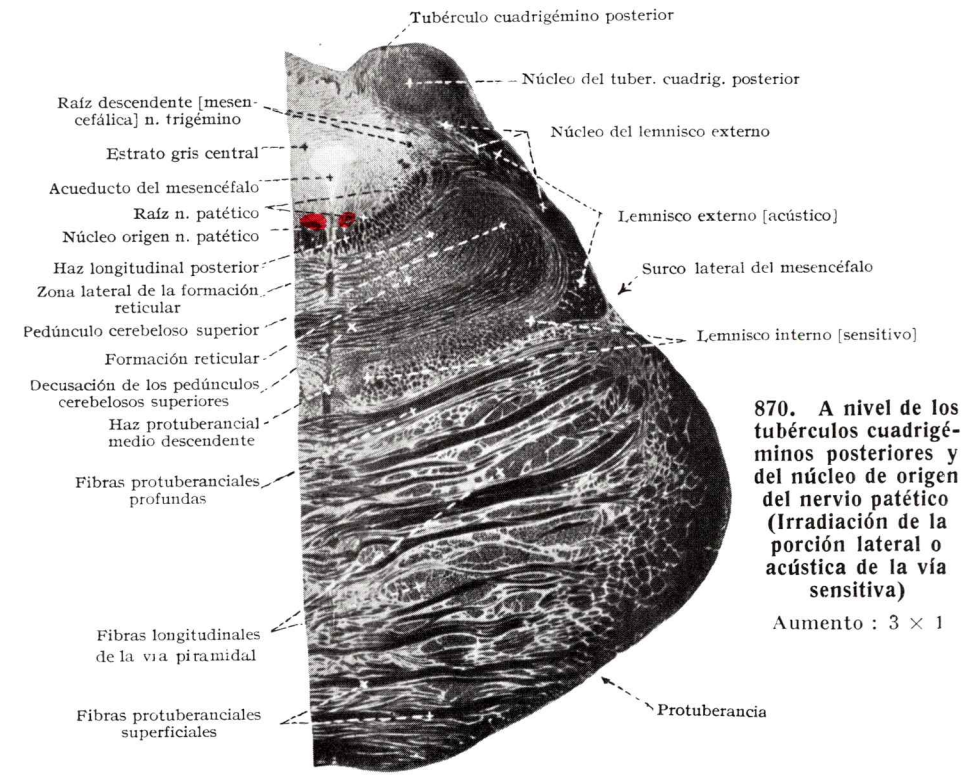


868. A nivel de la raíz del nervio trigémino. Aumento : 3 × 1



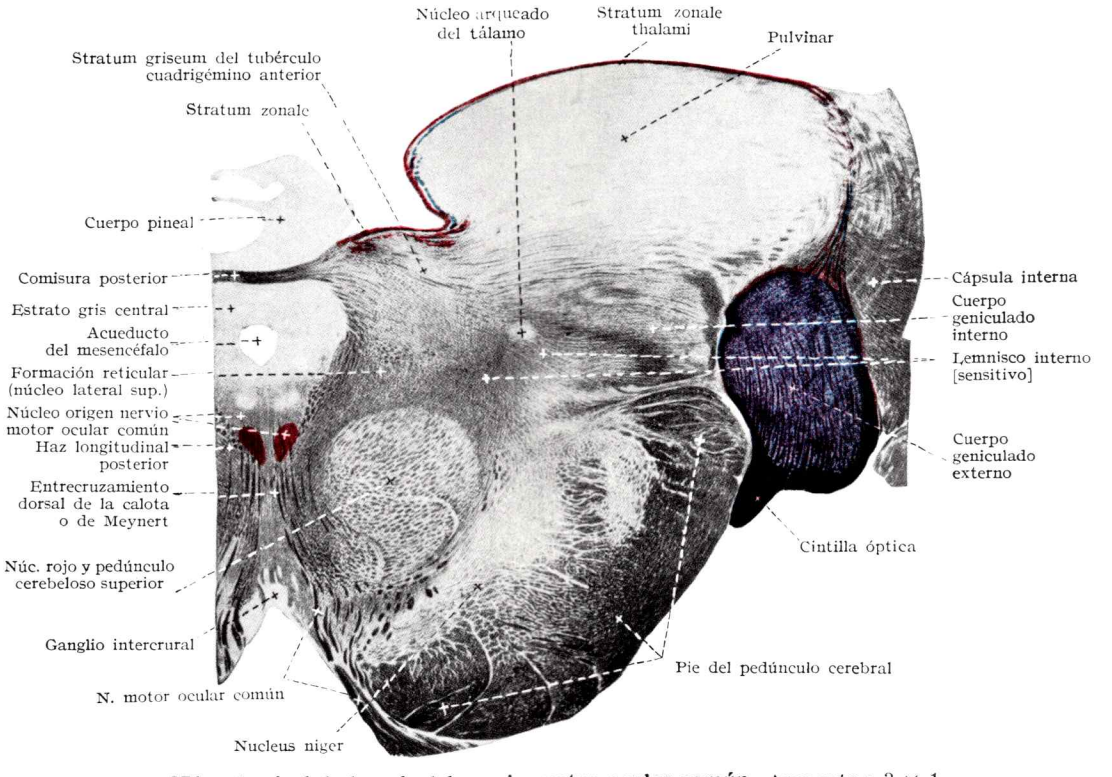
869. Pasando por el velo medular anterior y la parte media de la protuberancia

Aumento : 3 × 1

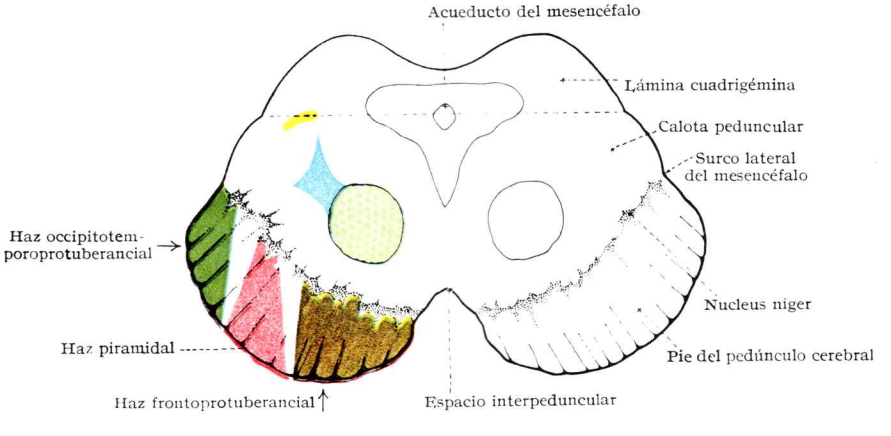


870. A nivel de los tubérculos cuadrigéminos posteriores y del núcleo de origen del nervio patético (Irradiación de la porción lateral o acústica de la vía sensitiva)

Aumento : 3 × 1



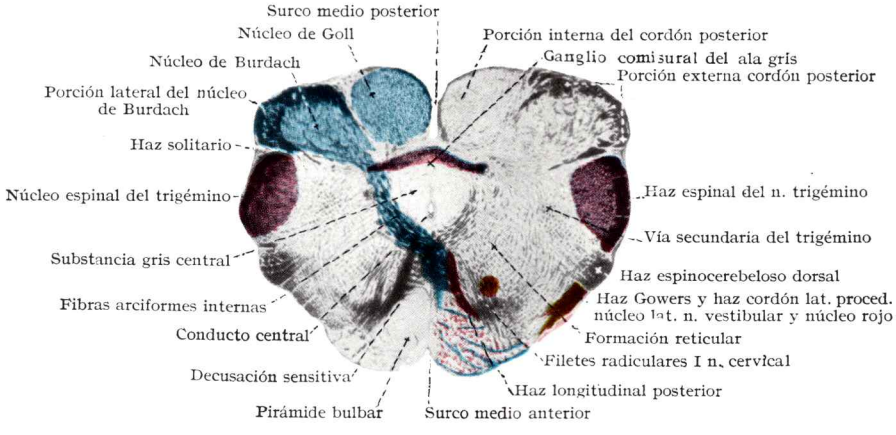
871. A nivel de la raíz del nervio motor ocular común. Aumento : 3 × 1



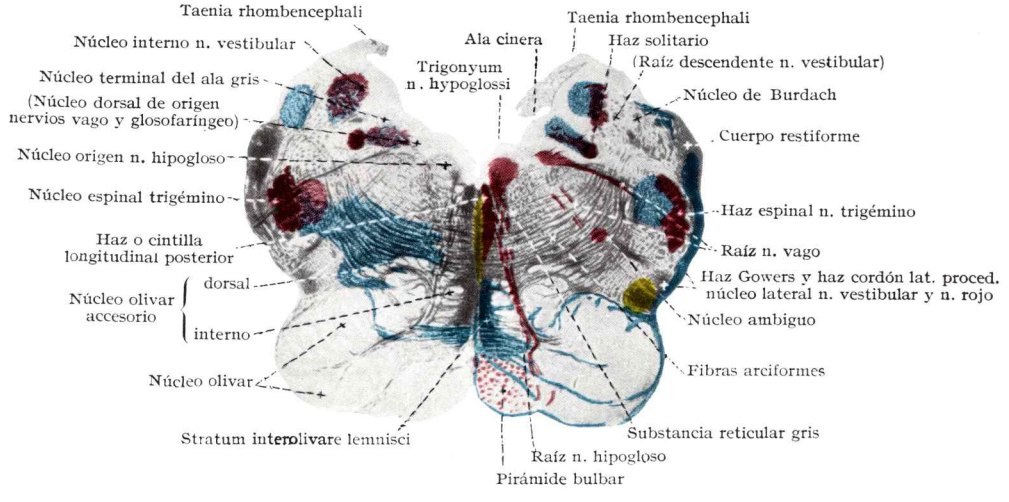
872. Corte transversal pasando por los tubérculos cuadrigéminos y los pedúnculos cerebrales,

algo esquemático. Haz piramidal, rojo; porción interna de la vía sensitiva, azul; vía auditiva, amarilla; haz temporoprotuberancial (haz de Türck), marrón claro; haz frontoprotuberancial (haz de Arnold), marrón oscuro y núcleo rojo, verde. (Held.)

(Los cortes de las figuras 863-881 están dispuestos de manera que su borde dorsal mira hacia arriba)



873. A nivel del *lemniscus medialis*



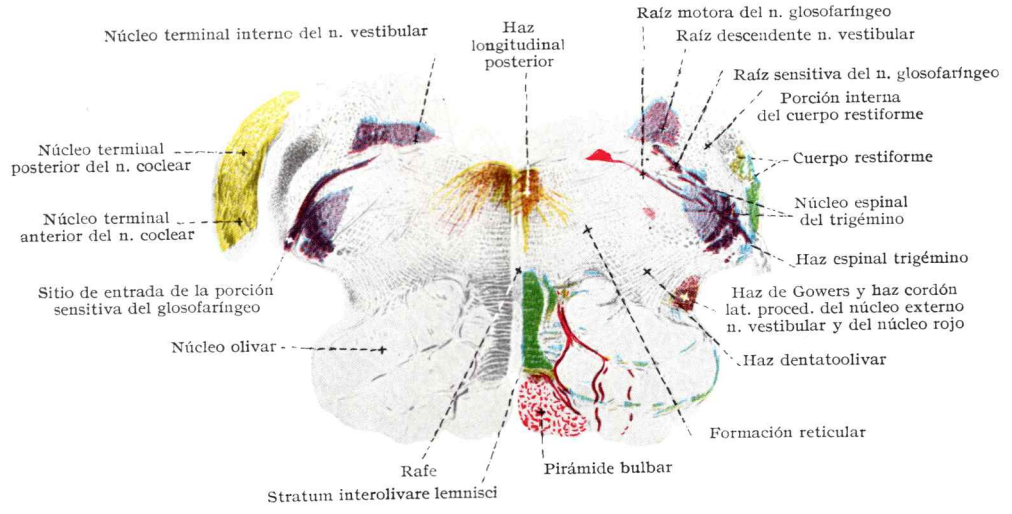
874. A nivel de las raíces del nervio hipogloso y del nervio vago

873 a 880. Cortes transversales del tronco cerebral, aún no completamente mielinizado, de un embrión de unos 8 a 9 meses

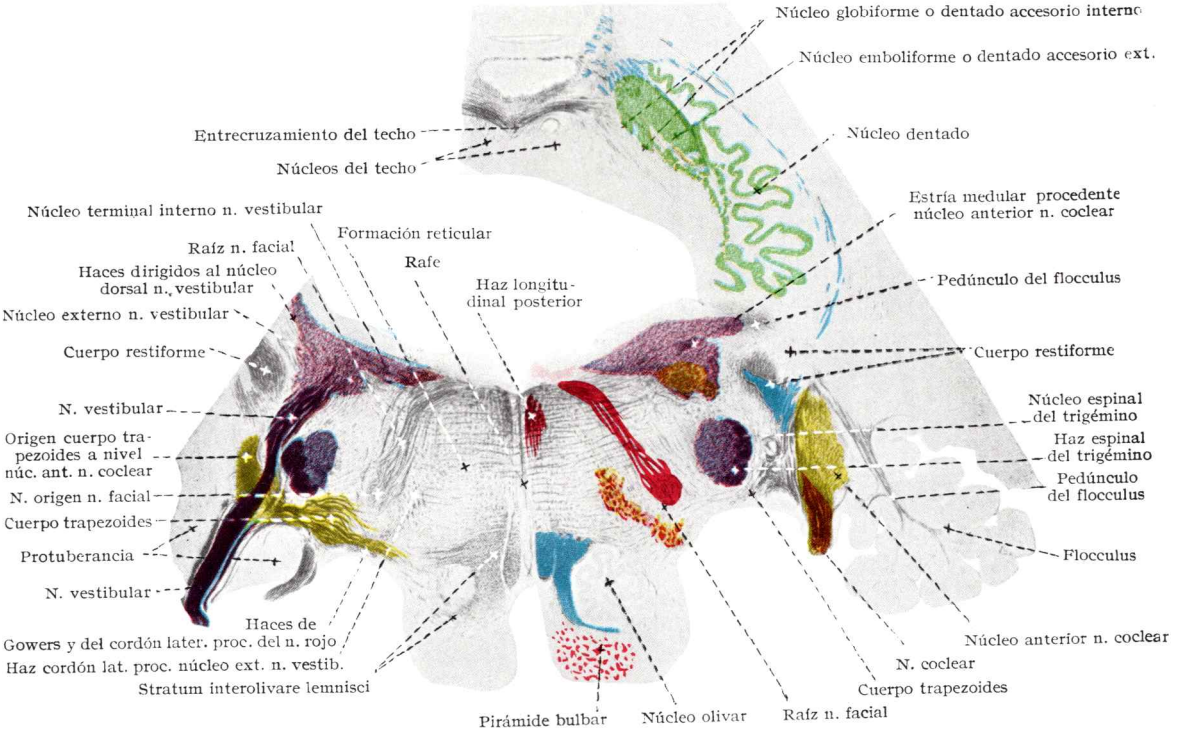
Aumento : 6 : 1

Substancia blanca de color negro, substancia gris de color claro. Raíces y núcleos motores, así como haz piramidal, de color rojo ; raíces y núcleos primarios de los nervios sensitivos craneales (con excepción del nervio coclear y sus prolongaciones indirectas, teñidos de amarillo) de color violeta ; vías secundarias (ascendentes) procedentes de los núcleos centrales de color azul ; pedúnculos cerebelosos superiores de color verde (Held.)

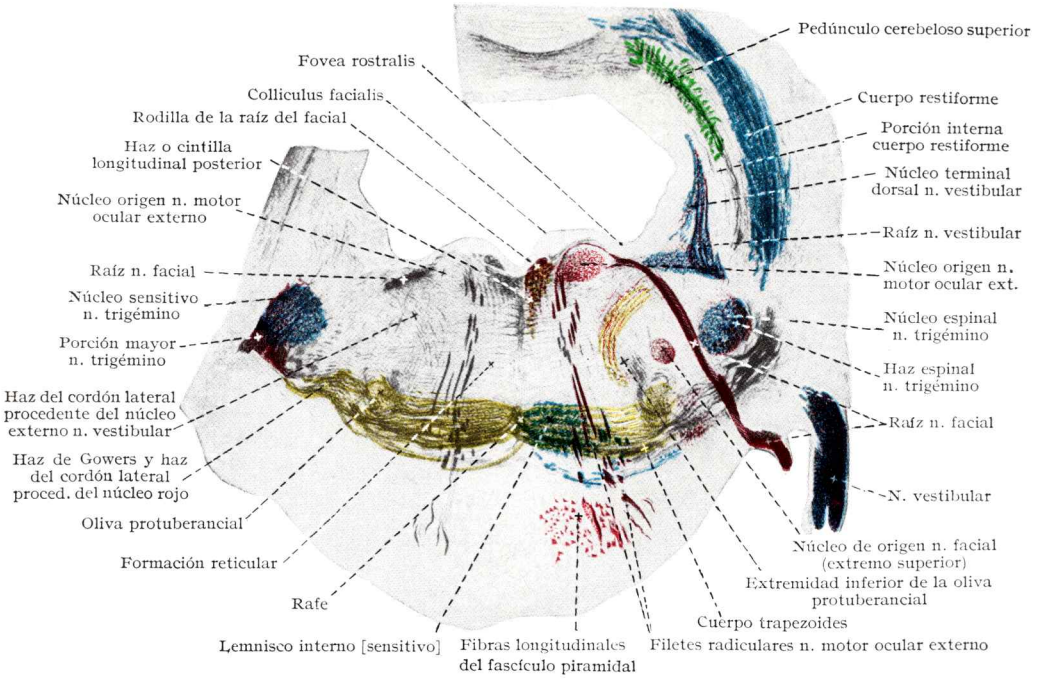
Respecto a la altura y la dirección de los cortes, véase figura 862
(Los cortes de las figs. 863-881 están dispuestos de manera que su borde dorsal mira hacia arriba)



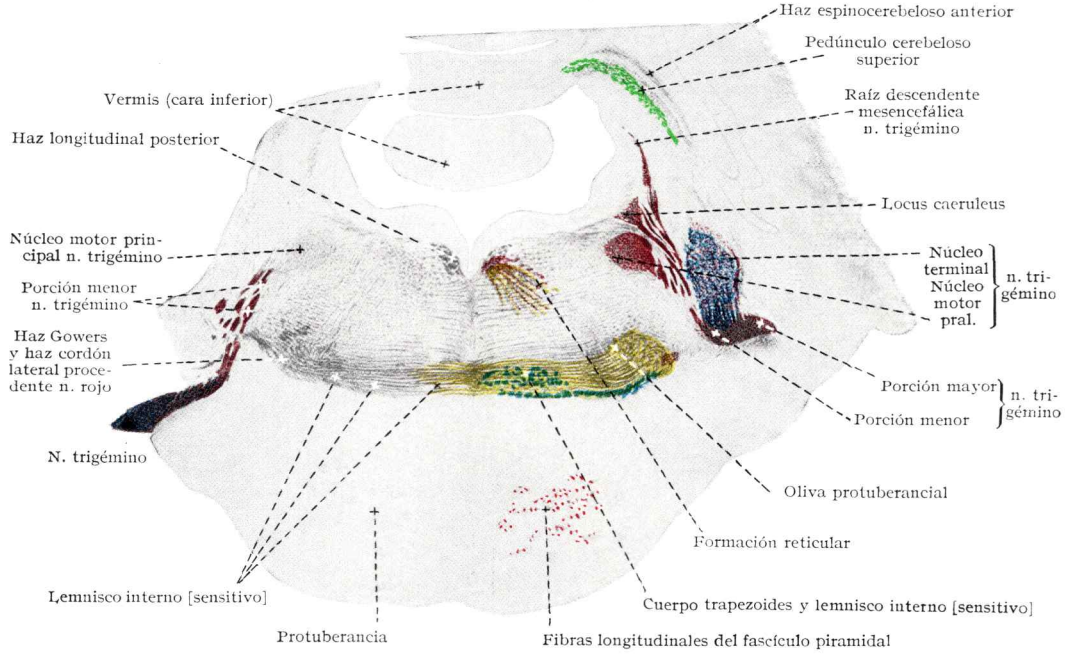
875. A nivel de la entrada de la porción sensitiva del nervio glosofaríngeo



876. A nivel de la entrada del nervio estatoacústico (izquierda: nervio vestibular; derecha: nervio coclear) y (en el lado izquierdo) de la emergencia del nervio facial

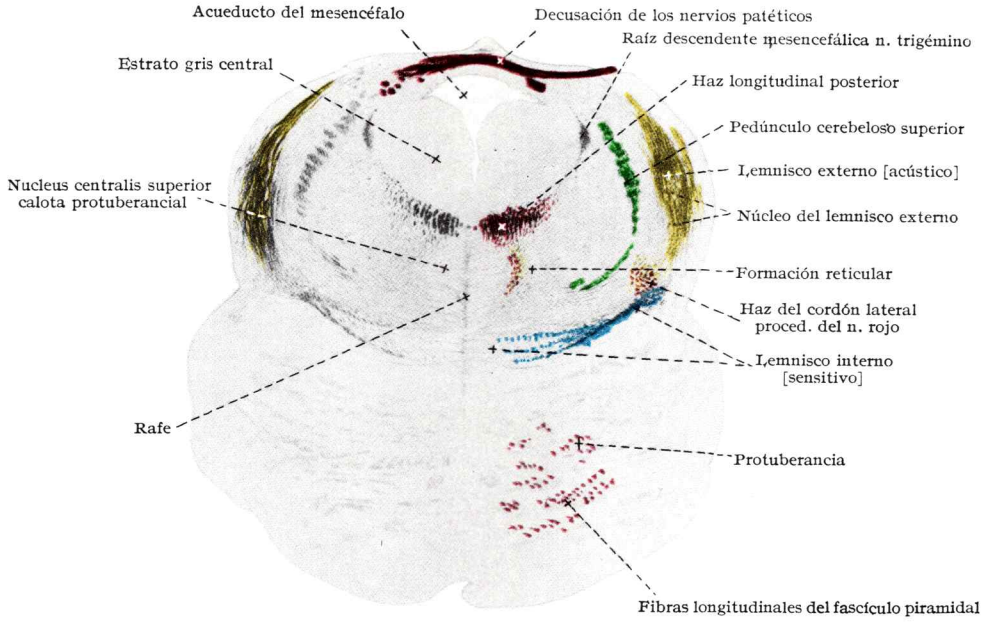


877. A nivel de la emergencia del nervio facial y del núcleo de origen del nervio motor ocular externo

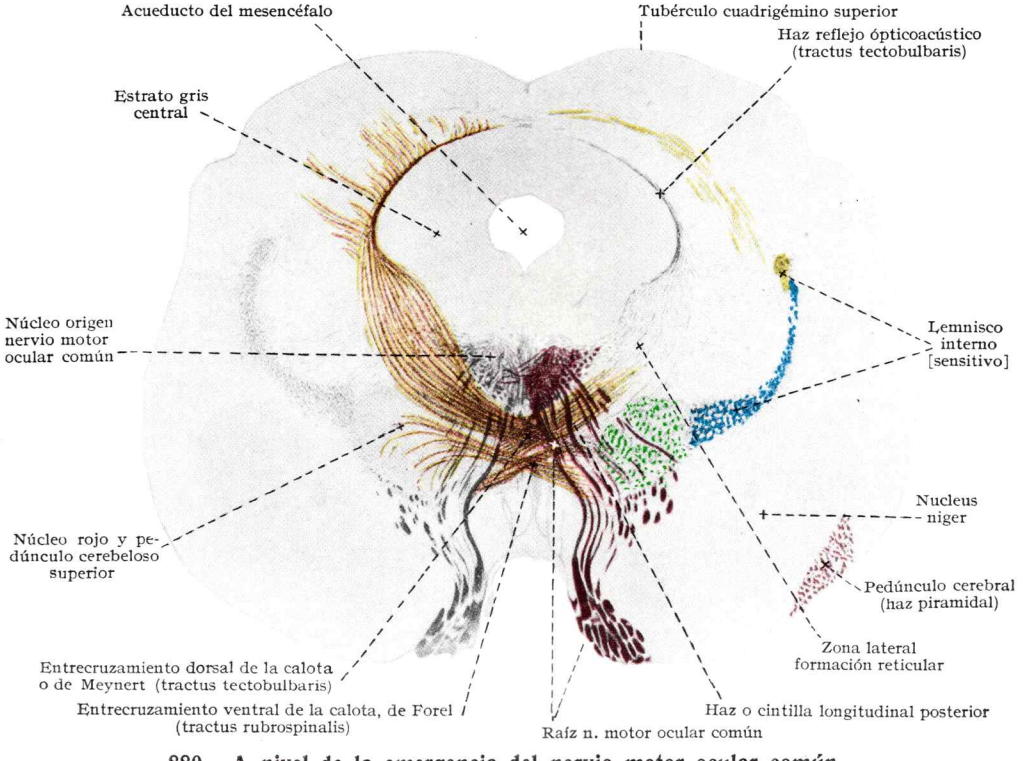


878. A nivel de la emergencia del nervio trigémino

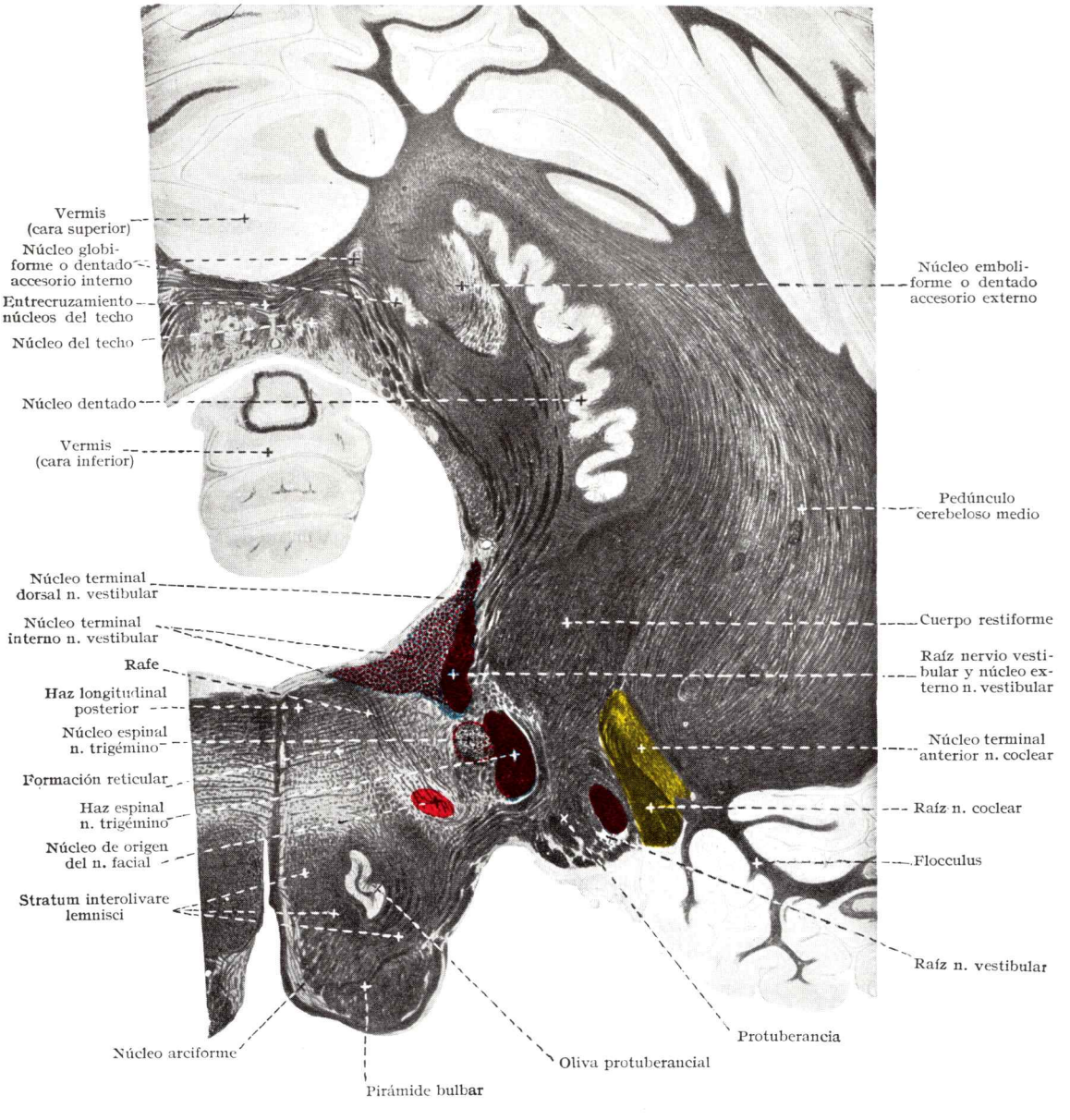
877 y 878. A nivel del cuerpo trapezoides



879. A nivel del entrecruzamiento de los nervios patéticos (raíz n. patético, v. fig. 870)



880. A nivel de la emergencia del nervio motor ocular común

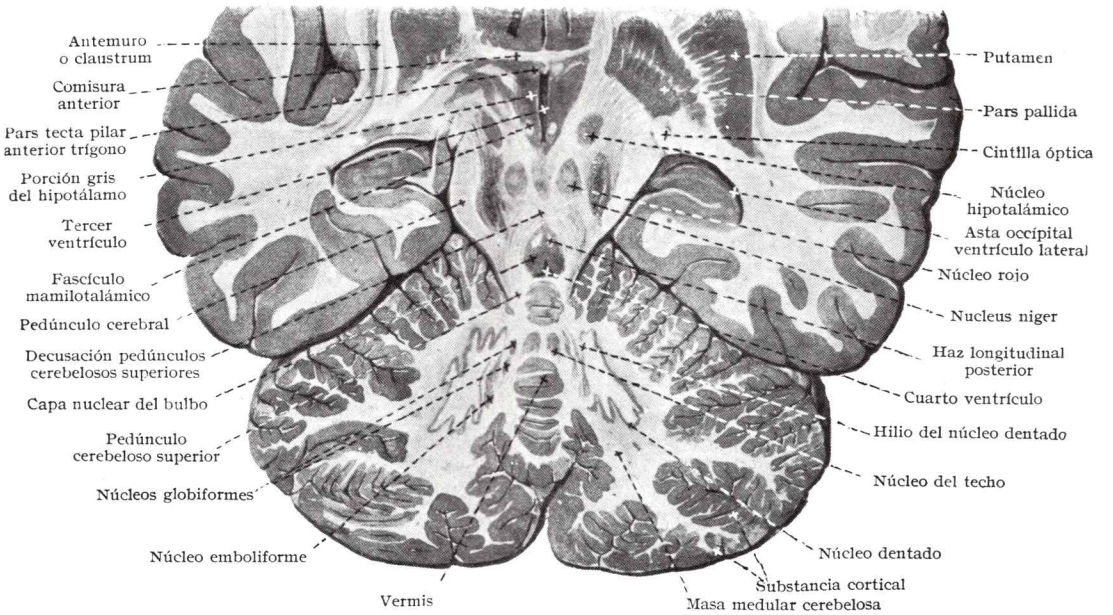


881. Corte pasando por la parte media del cerebelo y por el bulbo raquídeo;

sigue aproximadamente la dirección de las irradiaciones de los cuerpos restiformes (según una preparación de P. Flechsig)

Aumento: 4 × 1 (Held.)

Substancia blanca de color negro; substancia gris de color claro. Núcleos motores rojos, sensitivos azules, y acústicos amarillos



882. Corte a través del encéfalo siguiendo la dirección de los pedúnculos cerebelosos superiores

Distribución de las principales masas de substancia gris y blanca

Al llegar aproximadamente a la altura del primer nervio cervical (v. fig. 863), las fibras del haz piramidal cruzado *(tractus corticospinalis lateralis)* (v. figs. 887 y 888), situado en el cordón lateral de la médula, atraviesan la substancia gris del asta anterior en dirección oblicua hacia dentro, delante y arriba, y, cruzando la línea media (decusación de las pirámides) *(decussatio pyramidum)*, se ponen en contacto con las fibras del haz piramidal directo *(tractus corticospinalis ventralis)* del cordón anterior del lado opuesto; al unirse ambos haces, forman, en conjunto, la pirámide bulbar *(pyramis medullae oblongatae)* (v. figs. 863-866, 873-876 y 881), formación que en corte transversal es aproximadamente triangular y que constituye un rodete prominente, situado en la superficie anterior del bulbo raquídeo, inmediatamente al lado del surco medio anterior, y que llega hasta el borde inferior de la protuberancia. Las fibras piramidales *(fasciculi pyramidici)* del bulbo se continúan directamente hacia arriba con las fibras longitudinales de la protuberancia, a nivel de la cual se encuentran disgregadas por los haces transversales de la misma en una serie de manojos de grosor variable.

A nivel del entrecruzamiento piramidal existe, en la parte interna del cordón posterior (v. figs. 863, 864 y 873), una masa de substancia gris, alargada y de forma de maza, el núcleo de Goll *(nucleus partis med. fasc. dors.)*, que ocasiona la aparición, en la superficie del bulbo, de la formación denominada *clava*; algo más arriba existe un núcleo semejante situado en la porción externa del cordón posterior, el núcleo de Burdach *(nucleus partis lat. fasc. dors.)*, que corresponde superficialmente al *tuberculum partis lateralis*; ambos núcleos están en conexión con la substancia gris central. Correspondiendo a la separación que tiene lugar entre los cordones posteriores de ambos lados, los núcleos de igual nombre contenidos en ellos se desplazan también hacia fuera (v. fig. 874); en sentido ascendente alcanzan, haciéndose más pequeños, aproximadamente hasta la extremidad inferior del área vestibular. La columna gris posterior se desplaza también, en virtud de la desaparición del haz piramidal lateral o cruzado, hacia fuera y adelante (v. figs. 863, 864, 873 y 874), desapareciendo pronto en su mayor parte; únicamente persiste la substancia gelatinosa dorsal, la cual se engruesa y se continúa con una masa gris, el núcleo sensitivo del trigémino *(nucleus terminalis tractus spinalis n. trigemini)*, que llega lateralmente hasta la proximidad de la superficie; este núcleo se halla recubierto en su parte externa por la raíz descendente del trigémino *(tractus spinalis n. trigemini)* y determina la aparición de la eminencia denominada *tuberculum cinereum* (más ostensible en el niño que en el adulto).

En las células de los núcleos de los cordones posteriores terminan la totalidad de las fibras de estos cordones, y de ellas nacen, a su vez, otras fibras que, formando arcos concéntricos, fibras arciformes internas *(fibrae arcuatae internae)* (v. figs. 863, 864, 873 y 874), se dirigen hacia dentro, adelante y arriba rodeando el conducto central o del epéndimo; por delante de éste se entrecruzan con las fibras del otro lado, entrecruzamiento sensitivo *(decussatio lemniscorum)*, y, después de atravesar la línea media, se sitúan en una zona del lado opuesto que está colocada inmediatamente por detrás de la pirámide, entre el rafe medio y el núcleo olivar, zona que constituye la primera porción de la vía sensitiva *(stratum interolivare lemnisci)* (v. figs. 865, 866, 874-876 y 881). La decusación sensitiva comienza a nivel de la parte superior del entrecruzamiento motor y llega por arriba aproximadamente hasta la región del núcleo del hipogloso. El *stratum interolivare lemnisci* se continúa directamente hacia atrás con la substancia reticular; sus haces siguen un trayecto ascendente y, por encima de los núcleos olivares, se continúan directamente con el lemnisco interno *(lemniscus medialis)*.

En la inmediata prolongación de los cordones y núcleos posteriores, cuya extremidad superior se halla desplazada hacia fuera, se observa en los cortes transversales una zona formada por fibras medulares, el cuerpo restiforme *(corpus restiforme)* (v. figs. 865-866, 874-877 y 881), el cual llega hasta la superficie.

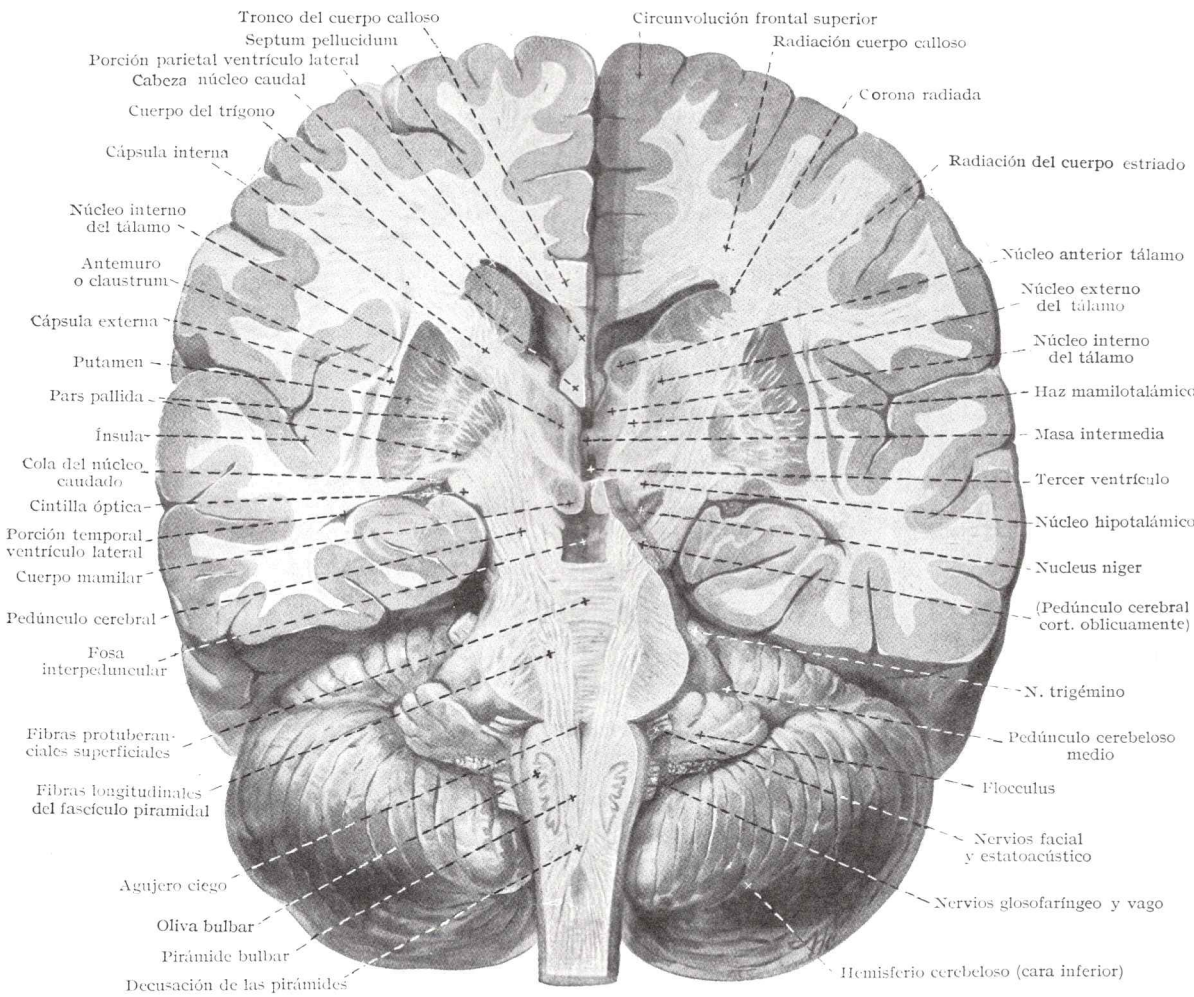
Debido a la separación que tiene lugar en los elementos situados por detrás del canal medular y del ensanchamiento que en éste se produce para formar el cuarto ventrículo, las masas grises ventrales o anteriores pasan a ocupar una posición en contacto con la superficie del ventrículo, situadas por debajo del suelo del mismo, y llegando también a veces más abajo, en sentido descendente; en este sitio radican la mayoría de los núcleos motores y núcleos terminales primarios de los nervios sensitivos (v. figs. 865-868, 874-878, 881 y 890), juntamente con las vías ascendentes de la médula que están en conexión con ellos. Como formación especial debe citarse la denominada formación reticular *(formatio reticularis)* (v. figuras 863-870 y 873-881); está constituída por haces de fibras meduladas, que en parte siguen un trayecto transversal y en parte longitudinal, ampliamente anastomosados entre sí, mostrando, entre las mallas de la red que forman, numerosas células ganglionares aisladas, o pequeños acúmulos de substancia gris. Comienza en la parte inferior del bulbo, en inmediata conexión con la formación reticular medular, a expensas de los restos de los cordones anteriores y laterales y de la columna gris anterior, situados por encima del entrecruzamiento piramidal. Está situada, en su parte inferior, entre las pirámides y las olivas por una parte y los núcleos de los cordones posteriores por otra; se coloca después en la proximidad del suelo del cuarto ventrículo, prolongándose hacia arriba a través de la porción dorsal de la protuberancia, hasta los tubérculos cuadrigéminos posteriores. La porción interna o medial, limitada externamente por la raíz del nervio hipogloso (v. figs. 865 y 874), es relativamente pobre en células ganglionares y se denomina substancia reticular blanca *(substantia reticularis alba)*, en oposición a la porción situada por fuera del hipogloso o substancia reticular gris *(substantia reticularis grisea)*.

Por fuera y por detrás de la pirámide (v. figs. 865-867, 874 hasta 876, 881 y 883) aparece la oliva bulbar *(nucleus olivae)*, que es una masa gris en forma de cáscara, provista de múltiples pliegues, que se halla abierta en su parte interna a nivel del hilio olivar *(hilus nuclei olivaris)*; junto a ella se encuentran pequeñas porciones de substancia gris denominadas núcleos olivares accesorios, interno y posterior *(nucleus olivae accessorius medialis* y *dorsalis)*. A la misma altura que éstos se extienden, en las superficies de la oliva y de la pirámide las fibras arciformes externas *(fibrae arcuatae externae)*, y en las caras anterior e interna de la pirámide, acúmulos aplanados de substancia gris denominados *nuclei arcuati* (v. figs. 865 y 866).

Aproximadamente a nivel del borde inferior de la protuberancia se encuentra, por encima de la oliva bulbar, una pequeña masa gris, mal delimitada, la oliva superior o protuberancial *(nucleus olivaris metencephali)* (v. figs. 867, 868, 877 y 878), que está separada de los haces del puente mediante un robusto fascículo, que corre transversalmente, denominado cuerpo trapezoides *(corpus trapezoides)* (v. figs. 867, 868, 877 y 878). Recibe este nombre porque en los animales, cuya protuberancia no llega tan abajo como en el hombre, la citada formación tiene una forma trapezoidal y es visible en la superficie anterior del bulbo, por fuera de la pirámide y entre la protuberancia y la oliva. El cuerpo trapezoide está constituído por los cilindroejes del núcleo acústico anterior *(nucleus terminalis ventralis n. cochleae)*; se continúa directamente con la porción externa de la vía sensitiva o cinta de Reil *(lemniscus lateralis)* (v. figs. 869, 870, 872 y 879), la cual paulatinamente se desplaza hacia fuera y atrás, ocupa en el mesencéfalo una posición superficial formando el haz lateral del istmo o *trigonum lemnisci*, y termina en los tubérculos cuadrigéminos.

El lemnisco interno o porción interna de la vía sensitiva o cinta de Reil *(lemniscus medialis)* (v. figs. 867-872 y 877-880) es un haz de fibras, de forma oval, que está en íntimo contacto con la cara dorsal del sistema de fibras del puente; sigue dirección ascendente y constituye una directa prolongación del *stratum interolivare lemnisci*. El lemnisco interno se ensancha paulatinamente, se desplaza hacia atrás y afuera al lado del lemnisco externo, situándose después por fuera y por detrás del núcleo rojo del casquete, y, en forma de un campo de límites poco precisos, se continúa hasta el núcleo lateral del tálamo.

En la región de la protuberancia (v. figs. 867-870, 878 y 879) se distinguen dos zonas. La zona anterior o ventral, pie de la protuberancia *(pars basialis pontis)*, es la más extensa y está formada especialmente por haces transversales que se extienden lateralmente hacia los pedúnculos cerebelosos medios; estos haces, entre los cuales se alojan núcleos irregulares de subs-



883. Corte a través del encéfalo siguiendo la dirección de los pedúnculos cerebrales

visto desde el lado anterior

(En la mitad cerebral izquierda se ha practicado un segundo corte paralelo al primero, por lo que el plano de sección está representado algo más hacia atrás)

tancia gris *(nuclei pontis)*, están cruzados por una serie de fascículos longitudinales que, procedentes a cada lado de la pirámide, se dirigen al pie del pedúnculo cerebral ; estos fascículos longitudinales separan las fibras de la protuberancia en un grupo superficial y otro profundo *(fibrae pontis superficiales* y *profundae)*. La zona dorsal de la protuberancia, o región de la calota *(pars dorsalis pontis)*, llega hasta el suelo del cuarto ventrículo.

El **cerebelo** (v. figs. 833, 881 y 882) está formado también por substancia blanca y substancia gris. Esta última recubre la totalidad de la superficie del órgano constituyendo la corteza cerebelosa *(substantia corticalis)*, en la cual pueden reconocerse a simple vista dos estratos: uno interno de color pardo, estrato granuloso *(stratum ferrugineum)*, y otro externo de color gris *(stratum cinereum)* ; entre ambos se encuentra la estrecha zona de las células de Purkinje.

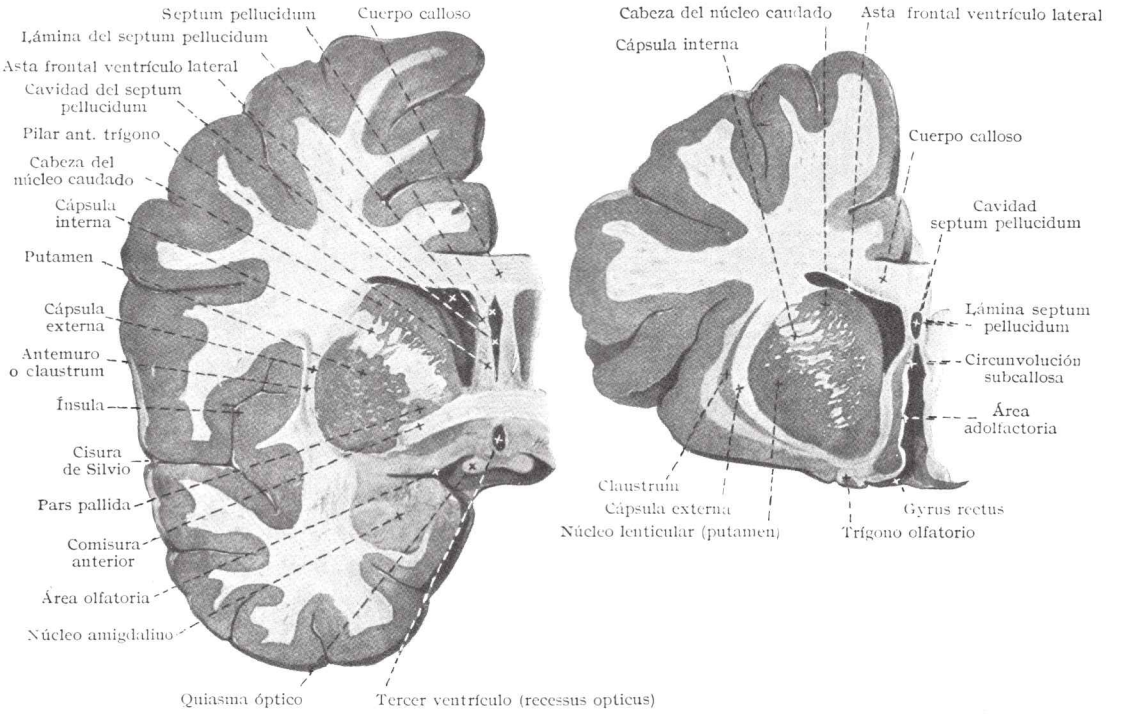
La substancia blanca forma una masa continua *(corpus medullare)*, que es delgada en el vermis y fuertemente desarrollada, por el contrario, en los hemisferios. La substancia blanca envía prolongaciones o láminas medulares *(laminae medullares)* a cada uno de los lóbulos, las cuales, a su vez, desprenden láminas secundarias y terciarias para los lobulillos y pliegues, de tal manera que, visto el cerebelo en un corte sagital (v. fig. 833), ofrece un aspecto que recuerda la forma de un árbol ramificado *(arbor vitae)*. En el interior de la substancia blanca se encuentran varias masas grises (v. figs. 881 y 882), que son : el núcleo dentado *(nucleus dentatus)*, fuertemente sinuoso y situado, bilateralmente, junto al vermis, mostrando un hilio *(hilus nuclei dentati)* que mira hacia dentro ; por dentro del núcleo dentado se encuentran el émbolo *(nucleus emboliformis)*, que tiene forma de maza, y por dentro de éste, uno o varios núcleos globulosos *(nuclei globiformes)* ; en el vermis existe, bilateralmente, un núcleo contiguo a la cavidad ventricular, el núcleo del techo *(nucleus fastigii)*, el cual es grueso en su parte anterior, disgregándose dorsalmente en varias digitaciones.

Existe un haz que emerge principalmente del núcleo dentado a nivel de su hilio (v. figuras 882 y 891), que es el haz cerebelorrubrotalámico, el cual se sitúa en su origen en el lado interno de las fibras del cuerpo restiforme que irradian en el cerebelo (v. figs. 867, 868, 877 y 878) ; se extiende después, formando un fascículo cuya sección transversal es arqueada en el interior del pedúnculo cerebeloso superior (cubierto en este sitio parcialmente por el lemnisco externo), dirigiéndose hacia los tubérculos cuadrigéminos, en donde converge con el del otro lado. Los dos pedúnculos cerebelosos superiores van aproximándose paulatinamente hasta que, por debajo de los tubérculos cuadrigéminos, se entrecruzan formando la decusación de Wernekink *(decussatio crurum cerebellocerebralium)* (v. figs. 870, 882 y 891). A partir de aquí, se extienden en el interior de la calota peduncular, por delante de la cavidad central de la misma, en dirección ascendente, hasta que pronto se ensanchan y terminan en una masa gris redondeada, el núcleo rojo del casquete *(nucleus ruber)* (v. figs. 871, 880, 882 y 886) ; las fibras cerebelosas emergen en gran parte de la extremidad anterior del núcleo rojo, para terminar en el núcleo externo del tálamo.

En el mesencéfalo (v. figs. 870, 871, 879 y 880), el acueducto de Silvio está completamente rodeado por una masa gris *(stratum griseum centrale)*, la cual constituye una prolongación inmediata de los elementos grises del suelo del cuarto ventrículo ; en ella se encuentran, a cada lado, los núcleos de origen del nervio patético y del motor ocular común y un núcleo de origen de la raíz motora del trigémino (v. fig. 890). En el interior de la calota están, por delante y por fuera del estrato gris central, entre otras formaciones, las porciones externa e interna de la vía sensitiva, los pedúnculos cerebelosos superiores con el entrecruzacimiento de Wernekink, el núcleo rojo del casquete y, por delante de éste, una extensa zona de color oscuro, formada por células ganglionares fuertemente pigmentadas, el *nucleus niger* (v. figs. 871, 882 y 883), zona que se extiende hasta la región del hipotálamo. En la región dorsal del acueducto del mesencéfalo o de Silvio se encuentra, en el centro del tubérculo cuadrigémino posterior, una masa gris en forma de lente biconvexa *(nucleus colliculi caudalis)* (v. fig. 870) ; en el tubérculo cuadrigémino anterior existe una masa gris pluriestratificada *(stratum griseum colliculi rostralis)*, recubierta por un estrato medular *(stratum zonale)* (v. fig. 871).

En el diencéfalo se encuentran, en la zona del hipotálamo, dos núcleos grises *(nuclei corporis mamillaris)*, situados en el interior de los tubérculos mamilares, que a su vez se hallan recubiertos por un estrato blanco, de substancia medular (v. figs. 858 y 883). En ellos terminan en parte los pilares anteriores del trígono, y de los mismos núcleos emergen los fascículos mamilotalámicos *(fasciculus mamillothalamicus, Vicq d'Azyri)* (v. figs. 858 y 883), que se dirigen hacia los núcleos anteriores *(nucleus rostralis)* de ambos tálamos. Como directa continuación del estrato gris central del mesencéfalo existe en el diencéfalo una capa de substancia gris *(pars grisea hypothalami)*, que recubre el suelo del tercer ventrículo hasta el *infundibulum* y las caras internas del hipotálamo y del tálamo ; a expensas de este estrato gris se forma la *massa intermedia* o comisura gris. Profundamente situado, se observa un núcleo gris, en forma de lente biconvexa *(nucleus hypothalamicus)* (v. figs. 882, 883 y 886), que está en relación inmediata por detrás y por dentro con el pie del pedúnculo ; comienza aproximadamente a la altura de la parte media del núcleo rojo, llegando más lejos que éste hacia delante. El tálamo óptico *(thalamus)* (v. figs. 858, 883 y 895) está formado por varios núcleos grises, que se hallan separados unos de otros por una serie de láminas blancas medulares *(laminae medullares thalami)*, cuyos límites son bien acusados. El mayor de todos es el núcleo externo *(nucleus lateralis thalami)*, que se extiende dorsalmente hasta el *pulvinar ;* siguen el núcleo interno *(nucleus medialis thalami)* y, debajo del tubérculo anterior, el núcleo anterior *(nucleus rostralis thalami) ;* además se observa, en la porción posterior del tálamo, la presencia de una masa situada centralmente *(centre médian)*. Los cuerpos geniculados *(corpus geniculatum laterale* y *mediale)* (v. figs. 871 y 886) contienen sendos núcleos *(nucleus corporis geniculati lateralis* y *medialis) ;* en el *trigonum habenulae* (v. fig. 886) se encuentra también una pequeña masa gris *(nucleus habenulae)*.

El hemisferio cerebral está completamente recubierto en su superficie externa por un estrato de substancia gris o corteza cerebral *(substantia corticalis)* (v. figs. 882-886). En el interior del hemisferio y en la proximidad del tálamo óptico se encuentra un núcleo gris, el cuerpo estriado *(corpus striatum)*, separado del tálamo y de la corteza por estratos de substancia blanca, de grosor variable ; el cuerpo estriado está atravesado por una masa de substancia blanca (cápsula interna) que lo divide en una parte interna, limitante con la cavidad del ventrículo lateral, el núcleo caudado *(nucleus caudatus)* (v. figs. 854, 856, 858 y 883-886), y una parte externa, completamente oculta en el hemisferio, el núcleo lenticular *(nucleus*



884 y 885. Cortes frontales del cerebro,

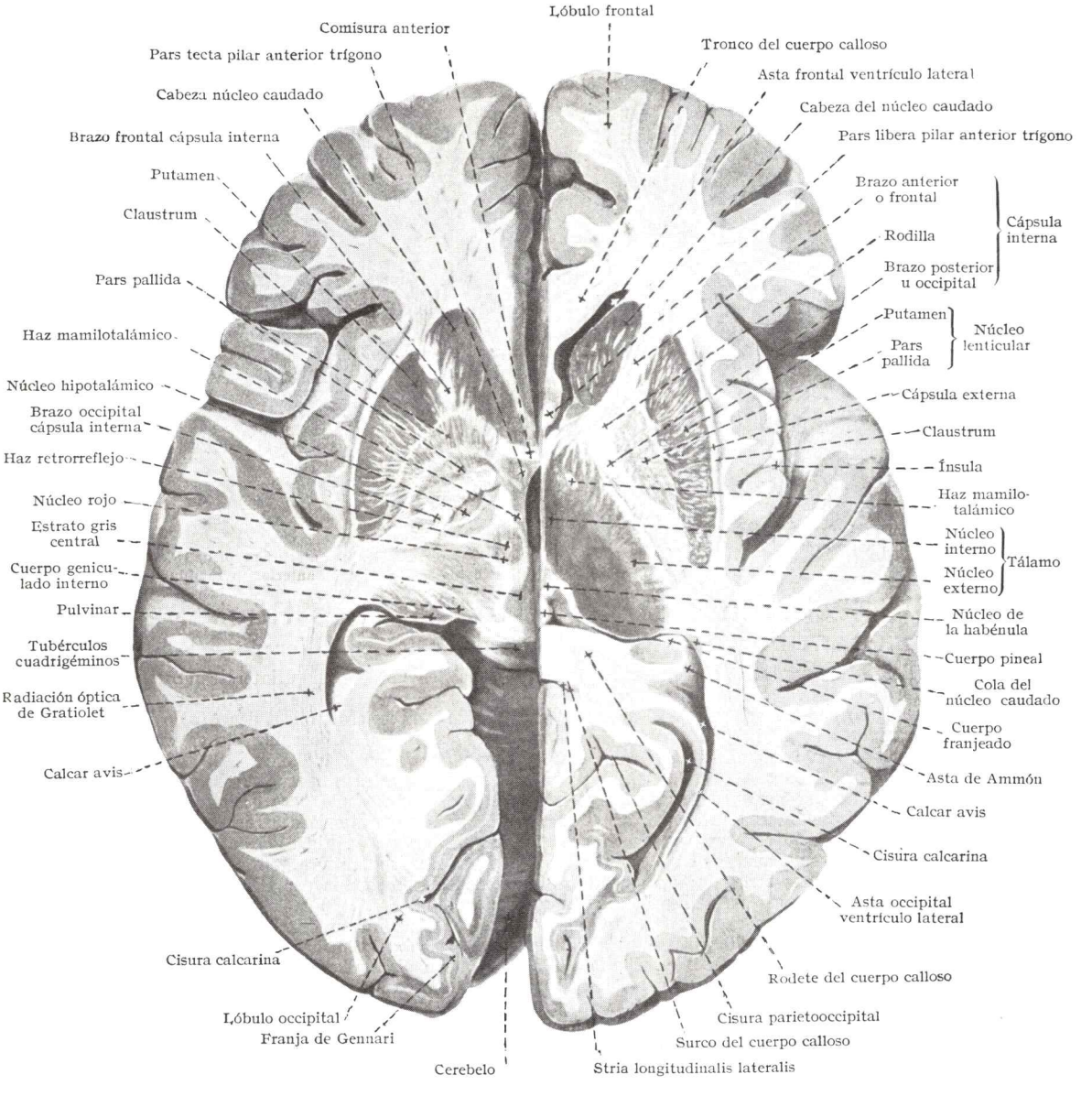
mitades izquierdas, vistas por el lado dorsal,

pasando por la comisura anterior — por delante de la comisura anterior

lentiformis) (v. figs. 854, 856, 858 y 882-886). El núcleo lenticular tiene forma de cuña, está situado por fuera del tálamo, no llegando hacia atrás tan lejos como la extremidad posterior de éste, así como por delante no alcanza tampoco la extremidad anterior del núcleo caudado; se halla dividido, mediante dos delgadas láminas de substancia blanca, concéntricas y paralelas a su cara externa, en tres porciones. De éstas, la interna y la media se denominan en conjunto *pars pallida*, y son de color claro y semejantes al tálamo, en tanto que la porción externa, de mayor tamaño, *putamen*, ofrece un color gris oscuro, parecido al del núcleo caudado: el *putamen* y el núcleo caudado se hallan conexionados en parte a nivel de sus extremidades anteriores (v. figs. 856 y 882-886). El núcleo lenticular está limitado en su parte interna (v. figs. 854 y 883-886) por una ancha lámina medular denominada cápsula interna *(capsula interna nuclei lentiformis)*. Esta formación, en los cortes horizontales (v. fig. 886), aparece torcida, formando un ángulo, y puede dividirse en una rama o brazo anterior *(crus frontale)*, comprendida entre los núcleos caudado y lenticular, una rodilla *(genu)* y una rama o brazo posterior *(crus occipitale)*, situada entre el tálamo y el núcleo lenticular. La cara externa del núcleo lenticular corresponde, en su situación, al lóbulo de la *ínsula*; está separada mediante una delgada laminilla medular, la cápsula externa *(capsula externa nuclei lentiformis)*, de una estrecha capa de substancia gris denominada antemuro *(claustrum)*, cuya cara interna es lisa y su cara externa presenta pequeñas rugosidades que corresponden a las circunvoluciones de la *ínsula*. El antemuro está separado de la *ínsula* por otro estrato de substancia blanca conocido con el nombre de *cápsula extrema*.

En la porción anterior del lóbulo temporal se encuentra un gran núcleo gris, núcleo amigdalino *(nucleus amygdalae)* (v. fig. 884), el cual se conexiona por su parte interna con la corteza de la circunvolución del hipocampo y dorsalmente con el núcleo lenticular.

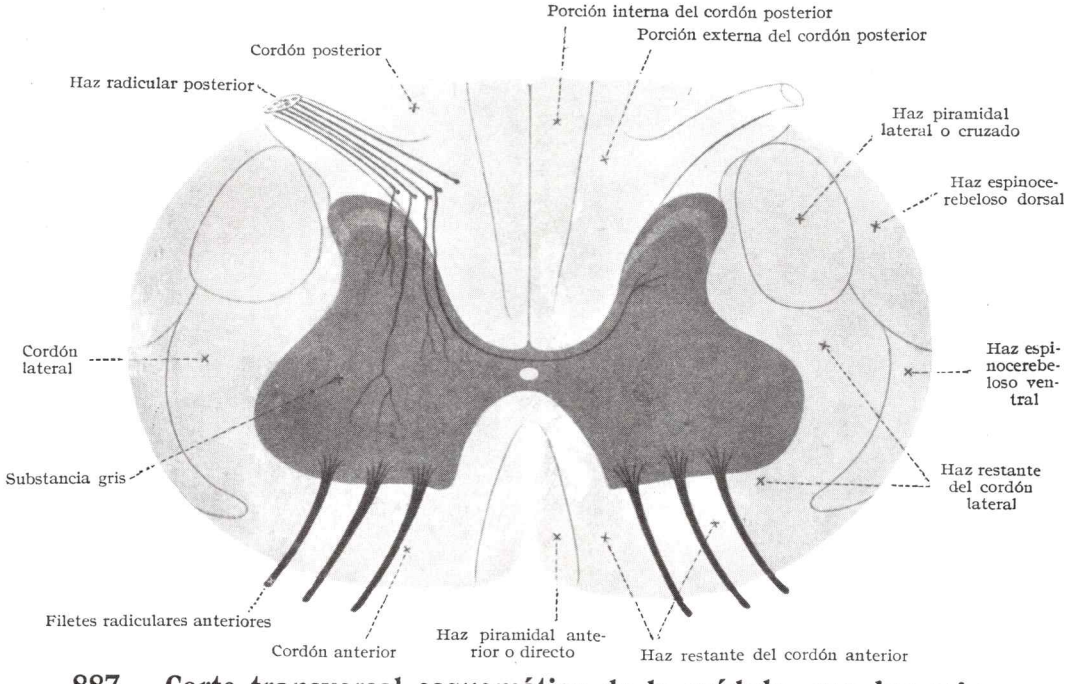
Las masas grises que se encuentran situadas en la inmediata vecindad de las cavidades del cerebro y del bulbo raquídeo, se agrupan bajo la denominación de estrato gris central *(stratum griseum centrale)*.



886. Corte horizontal del cerebro,

visto por el lado superior

(En la mitad izquierda, el corte se ha practicado 1 cm. más abajo que en la mitad derecha)



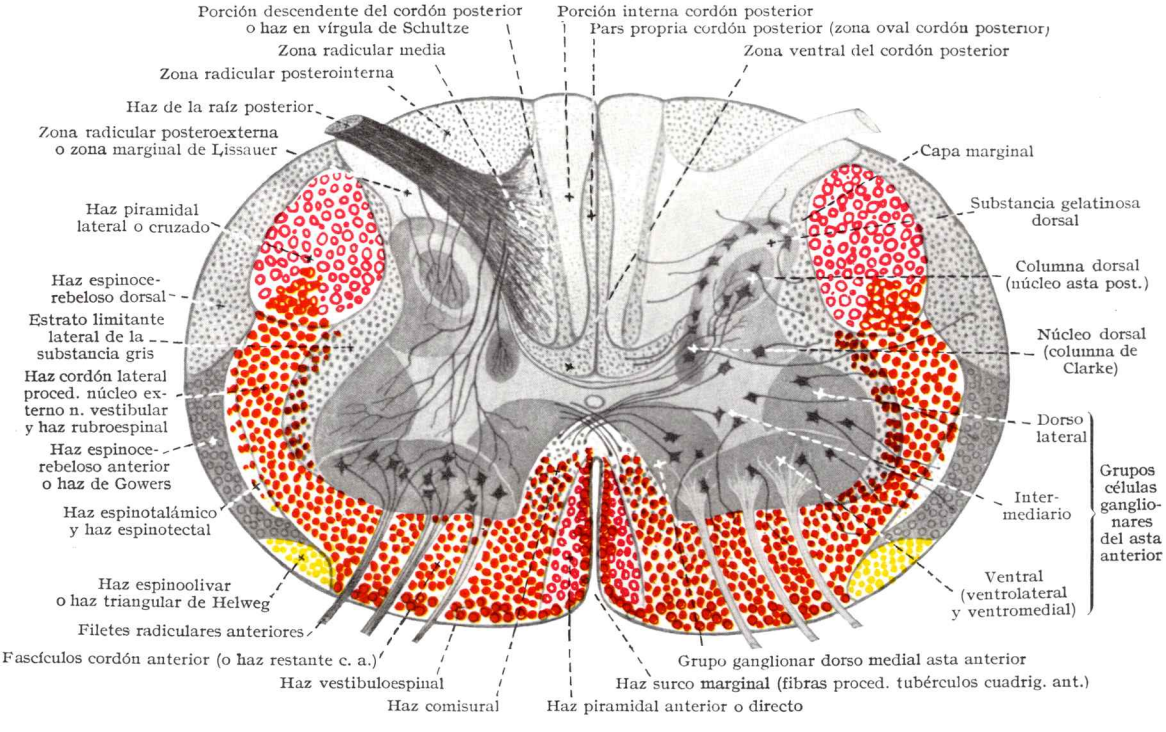
887. Corte transversal esquemático de la médula, con las principales vías de conducción. Aumento : aproximadamente 12,5 × 1

(El cordón lateral está representado de un color algo más oscuro que el de los cordones anterior y posterior)

Las fibras que nacen o terminan en la corteza del cerebro anterior y que, convergiendo en forma de abanico, se dirigen hacia el cerebro intermedio o diencéfalo, forman en conjunto la corona radiada *(corona radiata)* (fig. 883) ; estas fibras se extienden entre la corteza y los núcleos grises del diencéfalo, así como entre la corteza y los núcleos más bajos del mesencéfalo, metencéfalo, bulbo y médula. Según sean sus relaciones con las diferentes zonas de la corteza cerebral, se distinguen en la corona radiada una parte frontal, una parietal, una temporal y una occipital. Las fibras que desde las cápsulas interna y externa se continúan, a nivel del borde superior del núcleo lenticular, con la corona radiada, se denominan *radiatio corporis striati* (v. fig. 883).

La substancia medular del cerebro alcanza, en cada hemisferio, su máxima extensión por encima del cuerpo estriado ; en los cortes horizontales practicados a nivel de la cara superior del cuerpo calloso, aparece como un extenso campo blanco *(centrum semiovale)* (v. figura 853), ribeteado periféricamente, en todas partes, por la corteza cerebral. En él se encuentran, además de las fibras de asociación y de la corona radiada, las irradiaciones del cuerpo calloso *(radiatio corporis callosi)* (v. figs. 853 y 883). Las fibras del cuerpo calloso penetran primero horizontalmente en los hemisferios y, doblándose, después, unas hacia arriba y las otras hacia abajo, se dirigen a las partes superior o inferior del cerebro. Las fibras que desde la región de la rodilla del cuerpo calloso se dirigen hacia el lóbulo frontal, formando un arco convexo hacia fuera, constituyen la porción frontal de las radiaciones del cuerpo calloso *(pars frontalis radiatio corporis callosi)*, y las que, directamente dirigidas hacia fuera, penetran en el lóbulo parietal, se denominan porción parietal *(pars parietalis)*. Del rodete del cuerpo calloso se desprenden robustos haces de fibras que, formando un arco convexo hacia fuera, penetran en el lóbulo occipital *(pars occipitalis)*, en tanto que otros se tuercen fuertemente hacia abajo y adelante, irradiándose en el lóbulo temporal *(pars temporalis)*. Los haces que se expansionan en el estrato blanco que reviste los cuernos occipital y temporal del ventrículo lateral, se denominan *tapetum*.

El cuerpo calloso es la más robusta de las comisuras interhemisféricas. La comisura blanca anterior *(comissura rostralis)* (v. figs. 833, 846, 856, 882, 884 y 886) es un grueso haz, que sigue una dirección transversal, situado por detrás de la *lamina terminalis cinerea* del tercer ventrículo por delante de los pilares del trígono y por encima del área olfatoria; la mayor parte de sus fibras *(pars posterior)* se incurvan hacia abajo y atrás y, pasando por la base del núcleo lenticular, se dirigen a la parte inferior del lóbulo temporal ; una pequeña parte de las mismas *(pars anterior)* se dirige al rinencéfalo.



888. Corte transversal esquemático de la médula, con las vías de conducción y los grupos celulares

Aumento: aproximadamente 12,5 × 1 (Held.)

(Todas las vías que desde el encéfalo se extienden hacia la médula están coloreadas; todas las demás vías que en la médula siguen un trayecto en parte ascendente y en parte descendente, se han representado en negro)

Breve resumen de las vías de conducción de la médula, con sus sinónimos (Held.)

Cordón posterior (fasciculus dorsalis).

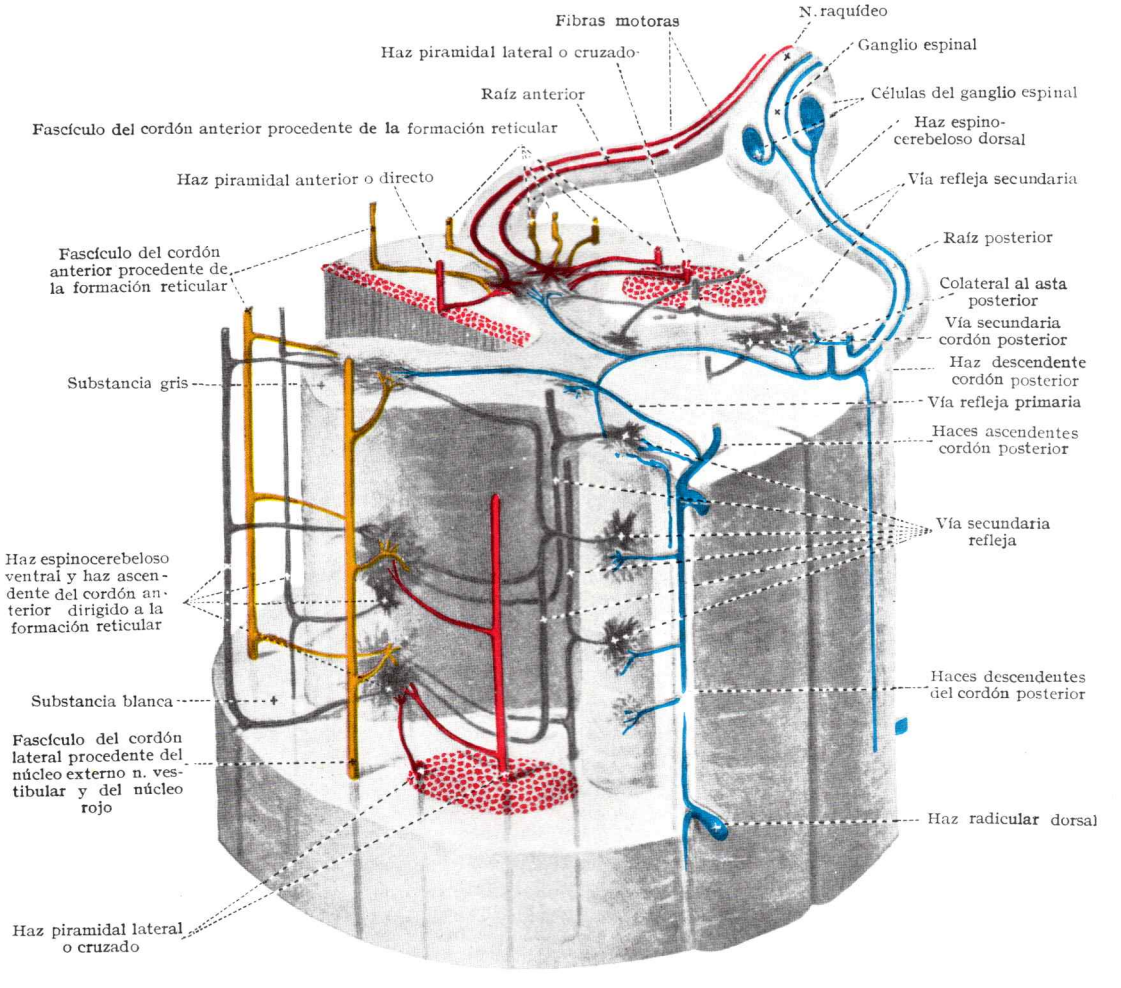
Porción interna (*pars medialis*, haz de Goll).
Porción externa (*pars lateralis*, haz de Burdach).
Porción descendente (*pars descendens*, haz en vírgula de Schultze).
Porción propia (*pars propria*, zona oval del cordón posterior).

Cordón lateral (fasciculus lateralis).

Haz espinocerebeloso dorsal (*tractus spinocerebellaris dorsalis*, haz de Flechsig).
Haz espinocerebeloso ventral (*tractus spinocerebellaris ventralis*, haz de Gowers).
Haz piramidal lateral o cruzado (*tractus corticospinalis lateralis*).
Haz rubroespinal (*tractus rubrospinalis*, haz de Monakow).
Haz espinotalámico (*tractus spinothalamicus*, haz sensitivo del cordón lateral de Edinger).
Haz espinoolivar (*tractus spinoolivaris*, haz triangular de Helweg).
Haz espinotectal (*tractus spinotectalis*); se dirige a la región de los tubérculos cuadrigéminos.

Cordón anterior (fasciculus ventralis).

Haz piramidal anterior o directo *(tractus corticospinalis ventralis)*.
Haz tectoespinal (*tractus tectospinalis*, de Edinger); procede de los tubérculos cuadrigéminos.
Haz vestíbuloespinal *(tractus vestibulospinalis)*; procede del núcleo terminal lateral nervio vestibular; según algunos autores, desciende por el cordón lateral (v. fig. 888).
Haz longitudinal interno *(tractus longitudinalis medialis)*; con él descienden las fibras del *fasciculus sulcomarginalis*, que procede de la región de los tubérculos cuadrigéminos.



889. Relaciones más importantes de los elementos nerviosos de la médula, vistas en corte transversal y longitudinal,

esquemático

Aumento : aproximadamente 10 × 1 (Held.)

(En un fragmento de médula la substancia gris se ha puesto al descubierto en el lado izquierdo. Los haces nerviosos se han representado como tubos rígidos y las células nerviosas se han dibujado como si la substancia gris fuera transparente. La médula está vista desde el lado pósterolateral izquierdo). Las raíces anteriores o motoras son de color rojo; las posteriores procedentes del ganglio espinal, son de color azul; los demás elementos están representados con los mismos colores que en la figura 888

Vías de conducción de la médula (v. también fig. 888). (Held.). **Conexiones de las raíces posteriores, en cortes transversales :** se dirigen hacia las columnas grises posteriores del mismo lado y del lado opuesto, a la columna de Clarke *(nucleus dorsalis)* y a las columnas grises anteriores (haces reflejos de las raíces medulares posteriores o sensitivas).

Los **cordones medulares,** exceptuando los posteriores, que se forman a expensas de la mismas fibras de las raíces posteriores, proceden de las diferentes células cordonales de la substancia gris (v. también fig. 888), o bien son *prolongaciones de vías de conducción cuyos orígenes* están situados más arriba de la médula, en el *tronco cerebral,* en el *cerebelo* o en el *cerebro.*

Todos los cordones de la médula envían colaterales, en las distintas metámeras, a la substancia gris y sus grupos celulares.

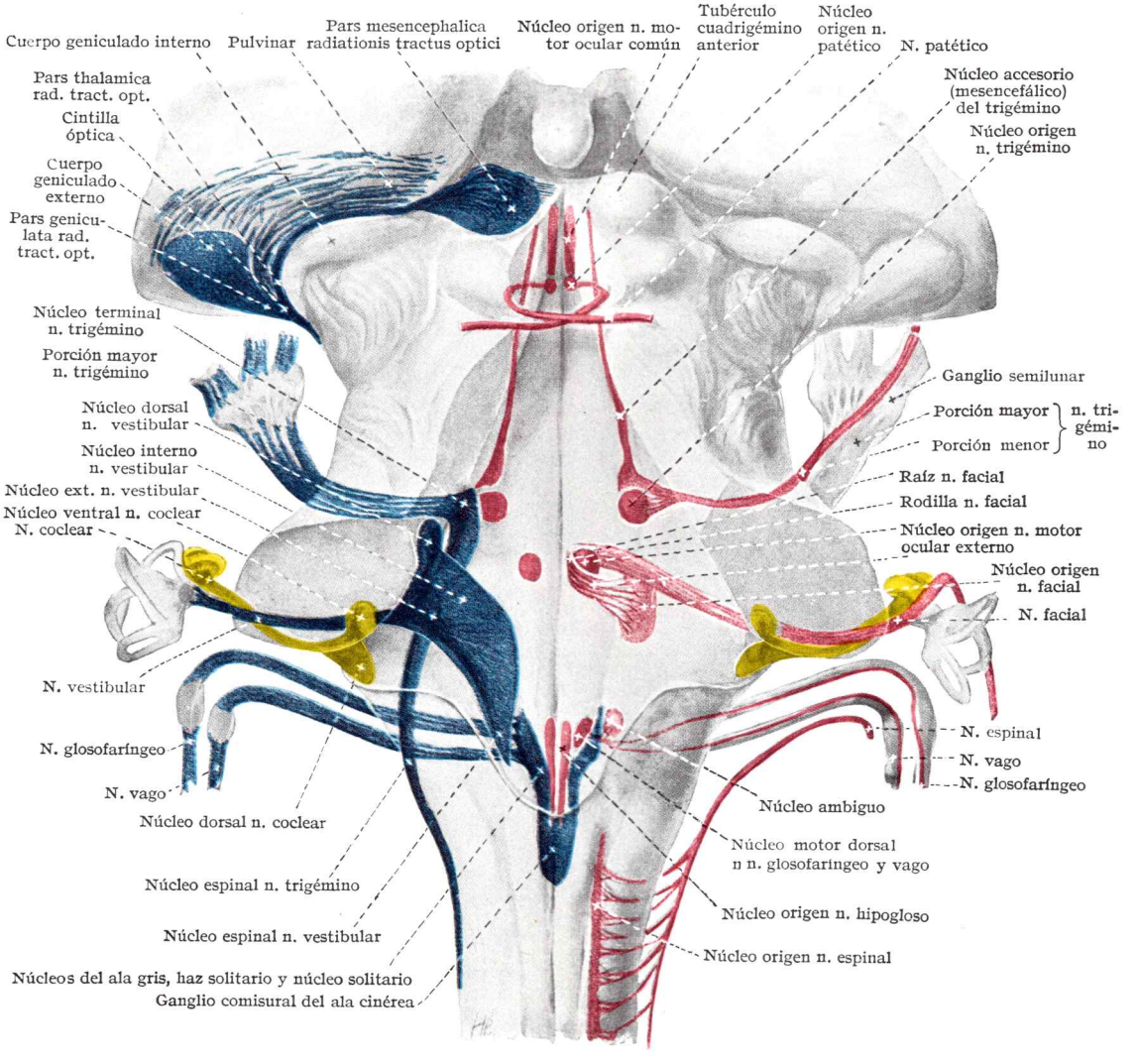
El **origen de las vías medulares descendentes** (en la fig. 888 están representadas en colores) es el siguiente. Para la **vía piramidal** (rojo) la corteza de la circunvolución frontal ascendente [haz directo *(tractus corticospinalis ventralis)* y cruzado *(tractus corticospinalis lateralis),* entrecruzamiento piramidal, v. figs. 863 y 892] ; para el haz vestibuloespinal *(tractus vestibulos pinalis)* el núcleo terminal lateral del nervio vestibular (v. fig. 881). El *tractus longitudinalismedialis* nace en la substancia gris del tubérculo cuadrigémino anterior (v. fig. 880), en el núcleo terminal lateral del nervio vestibular y en el núcleo de la comisura caudal; se entrecruza en su mayor parte con el del otro lado a nivel de la calota peduncular (decusación de Meynert) (v. figs. 871 y 880), y se extiende después en el tronco cerebral, formando el denominado haz longitudinal posterior (v. figs. 863-870 y 873-879), en dirección descendente hacia la médula. El origen de las zonas que aparecen teñidas de color anaranjado tiene lugar en tres sitios : 1.° En el núcleo terminal lateral del nervio vestibular (núcleo de Deiters) del mismo lado (v. fig. 876-890) ; este sistema, formando el denominado haz del cordón lateral del núcleo de Deiters, se extiende oblicuamente a través de la formación reticular (v. figs. 867, 876 y 877) y corre en la médula en la zona del *tractus spinocerebellaris ventralis* (v. figs. 863-866 y 873-875). Modernamente se acepta que el trayecto de este haz, *tractus vestibulospinalis,* tiene lugar en la parte anterior del *fasciculus ventralis.* 2.° En el núcleo rojo del casquete *(nucleus ruber)* del lado opuesto ; este haz, después de formar el entrecruzamiento ventral de la calota (Forel) (v. fig. 880), penetra en el lemnisco lateral del otro lado (v. figs. 869 y 879), atraviesa el cuerpo trapezoides (v. figs. 867, 868, 877 y 878), y, constituyendo el *tractus rubrospinalis,* se asocia al haz procedente del núcleo de Deiters (v. figs. 866-868 y 875-878). 3.° En la región de los tubérculos cuadrigéminos, de donde procede el *tractus tectospinalis* descrito por Edinger.

Las *demás vías descendentes de la médula* proceden de tres orígenes : 1.° *De las raíces posteriores* (v. origen, pág. 752) ; estas fibras están situadas en parte en la zona de Lissauer, y en parte en la zona interna de la raíz. 2.° *De las células del asta gris posterior* (zona marginal, v. fig. 888) ; estas fibras corren en la porción descendente del fascículo dorsal (haz en vírgula), en la zona anterior del cordón posterior y en el estrato limitante lateral de la substancia gris y, en parte, también en la zona marginal de Lissauer. 3.° De *las células de la columna gris anterior ;* estas fibras se sitúan en la parte anterior del cordón lateral.

Las **vías ascendentes de la médula** (v. figs. 888 y 889) forman los sistemas siguientes:

1.° **Prolongaciones directas de las raíces posteriores** (v. origen, pág. 752) ; se extienden en el cordón posterior (haz de Goll = *pars medialis,* haz de Burdach = *pars lateralis*) hasta los núcleos grises de Goll y de Burdach. El haz secundario que nace de estos núcleos se entrecruza con el del otro lado, formando el entrecruzamiento sensitivo *(decussatio lemniscorum)* (v. figs. 864 y 873), y continuándose con el *stratum interolivare,* primero, y el *lemniscus medialis,* después, se dirige hacia el núcleo externo del tálamo y hacia la esfera cortical de la sensibilidad del cuerpo (sensibilidad profunda) (v. figs. 864-871, 874-880 y 891-897) ; asimismo las fibras procedentes de los núcleos de Goll y de Burdach se dirigen, unas directas y otras cruzadas, hacia el núcleo dentado y el vermis cerebelosos, siguiendo para ello el camino de las fibras arciformes externas y la vía del cuerpo restiforme (v. figs. 874 hasta 877).

2.° Las vías procedentes de las células del núcleo del asta posterior, del *nucleus dorsalis* y también en parte de los núcleos grises del asta anterior, en las cuales se ramifican algunas colaterales de las raíces posteriores. Las vías que nacen del asta posterior se dirigen en parte a los cordones posterior y lateral del mismo lado y en parte también al cordón anterolateral del lado opuesto, siguiendo el camino de la comisura blanca anterior *(commissura ventralis alba).* Estas últimas forman el haz sensitivo del cordón lateral de Edinger o haz espinotalámico *(tractus spinothalamicus),* que, situándose por dentro del haz de Gowers, sigue un trayecto ascendente, atraviesa el bulbo y la protuberancia y se dirige al tálamo (sensibilidad dolorosa y térmica). Unido al anterior está el haz espinotectal *(tractus spinotectalis),* que termina en la región de los tubérculos cuadrigéminos. Las células del *nucleus dorsalis* envían sus cilindroejes hacia la corteza de la cara superior del vermis, formando en el cordón lateral del mismo lado el haz de Flechsig o espinocerebeloso dorsal *(tractus spinocerebellaris ventralis dorsalis),* que, a nivel del bulbo, se aloja en el cuerpo restiforme (v. figs. 863-868 y 873-877). Por lo que respecta a las *células del asta anterior,* seguramente envían sus cilindroejes hacia el haz de Gowers o espinocerebeloso anterior *(tractus spinocerebellaris ventralis)* del mismo lado (v. figs. 863-869 y 873-878), que termina en la cara inferior del vermis, y hacia el haz comisural, cuyo sitio de terminación es desconocido. En el borde del cordón anterior se encuentra el haz triangular de Helweg o espinoolivar *(tractus spinoolivaris),* el cual desde la médula asciende hasta la oliva bulbar.



890. Núcleos motores de origen y núcleos sensitivos primarios de terminación de los nervios craneales,

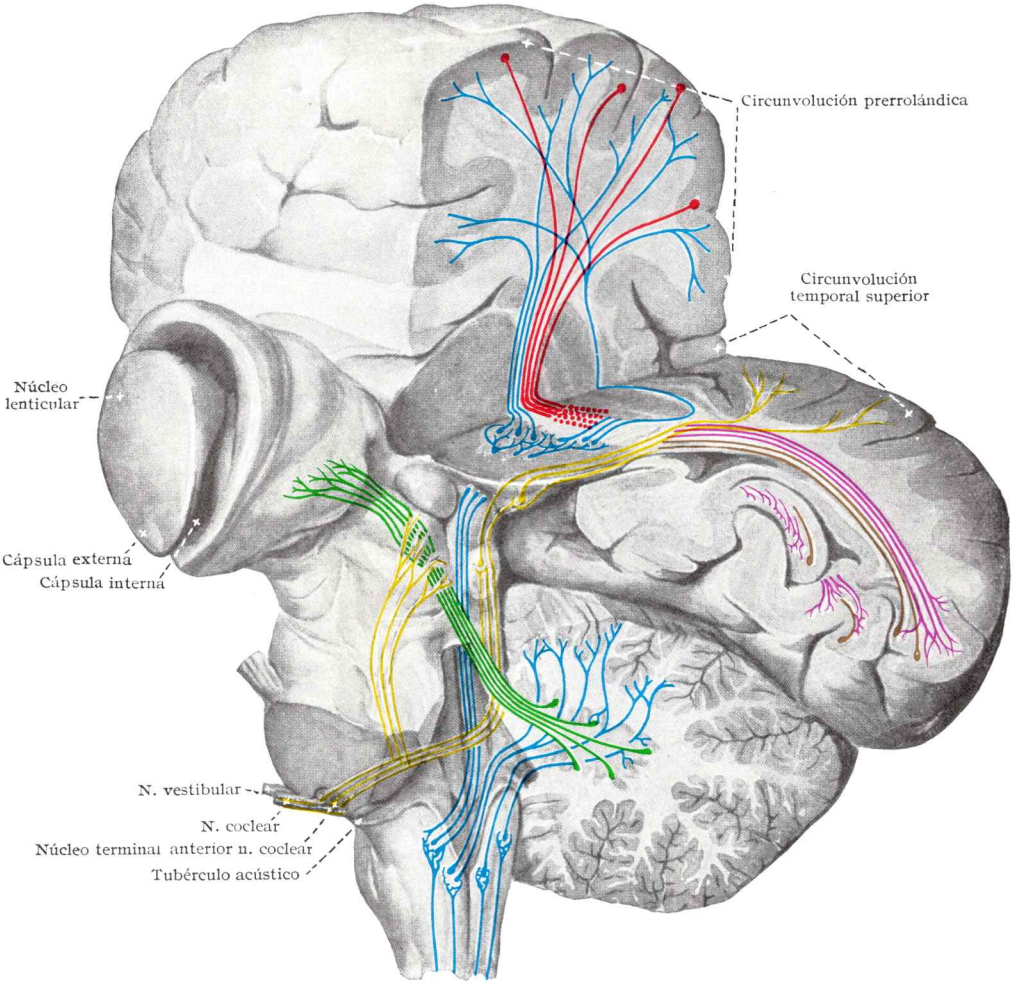
representados esquemáticamente en el tronco cerebral, que se supone transparente; vistos por el lado posterior (v. también figs. 836 y 842)

Aumento: 2 × 1 (Held.)

Núcleos y raíces de los nervios motores, de color rojo, de los nervios sensitivos, rojo violeta, del nervio coclear, amarillo, y del nervio óptico, azul violeta

Origen y vías de conducción centrales de los nervios craneales (Held.)

Los **nervios craneales motores** *(n. capitales)* nacen en determinadas masas grises del tronco cerebral que constituyen sus núcleos de origen *(nuclei originis)*. En los **nervios craneales sensitivos** el origen tiene lugar, por el contrario, en ganglios situados fuera del encéfalo, y las masas grises centrales en las cuales los nervios primeramente penetran y se ramifican constituyen sus núcleos de terminación *(nuclei terminales)* primarios. De los núcleos de terminación primarios emergen, a su vez, las vías secundarias.



891. Trayecto de algunas grandes vías de conducción en el encéfalo (v. también figs. 892 y 893) (Held.)

En el lado izquierdo el cerebelo se ha resecado totalmente, y el cerebro hasta llegar a los grandes núcleos grises ; en el lado derecho la parte pósterosuperior del hemisferio cerebral se ha extirpado mediante un corte vertical (no exactamente frontal) y otro horizontal
El encéfalo está dibujado visto desde el lado pósterolateral izquierdo

Vía piramidal, rojo; **vía que conexiona el núcleo externo del tálamo con la esfera de sensibilidad del cuerpo,** azul; **cordones posteriores, núcleos de los cordones posteriores** y vías que de ellos emergen, a saber: 1.º, **porcion interna de la cinta de Reil** (cruzada) que se dirige al núcleo externo del tálamo; 2.º, parte del **cuerpo restiforme** (directo y cruzado) que se dirige al núcleo dentado y al vermis del cerebelo, azul; **nervio auditivo** y **vía auditiva,** amarillo; **radiaciones ópticas primarias** (corticopetas), violeta ; **secundarias** (corticofugas), anaranjado; **pedúnculo cerebeloso superior,** verde

1. Los **filetes olfatorios** *(fila olfactoria)* nacen en las células bipolares situadas en la región olfatoria de la mucosa nasal, y su zona primaria de terminación radica en los glomérulos del bulbo olfatorio. De las células mitrales del bulbo olfatorio emerge la vía secundaria, cuyas fibras se agrupan para formar el pedúnculo olfatorio *(tractus olfactorius).* Una parte de estas fibras termina en la corteza del trígono olfatorio ; otra porción de las mismas forma la cintilla olfatoria externa *(stria olfactoria lateralis)* y termina en el *uncus,* a partir del cual

se establecen nuevas conexiones con el asta de Ammón *(pes hippocampi)*, con la circunvolución del hipocampo y con el *gyrus fornicatus* del mismo lado. La cintilla olfatoria intermediaria *(stria olfactoria intermedia)* penetra en el área olfatoria, y la cintilla olfatoria interna *(stria olfactoria medialis)* se extiende hasta la circunvolución subcallosa. Los citados territorios corticales de terminación forman en conjunto la *esfera olfatoria* (v. fig. 897).

2 *a*. Las células sensoriales de la retina se conexionan con las grandes células ganglionares de la misma mediante las células bipolares del estrato granuloso interno ; de las células ganglionares nace el **nervio óptico** *(fasciculus opticus)* (que en realidad no es un nervio craneal, sino la vía de una parte del cerebro desplazada hacia delante), el cual establece a nivel del quiasma *(chiasma fasciculorum opticorum)* una decusación parcial con el del otro lado ; de esta manera la mayor parte de sus fibras (las que proceden del lado nasal o interno de la retina) se dirigen a la cintilla óptica del lado opuesto, en tanto que una pequeña parte de las mismas (las que proceden del lado temporal o externo de la retina) van a parar a la cintilla óptica del mismo lado. La cintilla óptica, en la que se reúnen, por consiguiente, fibras procedentes de las dos retinas, termina en el cuerpo geniculado externo, en el pulvinar, así como en los estratos grises superficial y medio del tubérculo cuadrigémino anterior (v. figs. 871 y 890). Del cuerpo geniculado emerge el *tractus geniculocorticalis*, y del pulvinar el *tractus pulvinocorticalis* que, formando la radiación óptica primaria, sigue, en la *radiatio optica* de Gratiolet, una dirección hacia atrás a lo largo del cuerno occipital del ventrículo lateral (en relación por fuera con el *tapetum*), terminando en la *esfera óptica* que está situada alrededor de la cisura calcarina y en la cual se distingue la denominada franja de Gennari (v. figs. 886, 891 y 893-897). Existen, además, fibras de dirección corticofugal, que corren en sentido inverso desde la esfera cortical óptica hacia el tubérculo cuadrigémino anterior (radiación óptica secundaria). Del estrato gris intermedio de los tubérculos cuadrigéminos anteriores emerge el haz o cintilla longitudinal posterior *(tractus longitud. med.)*, el cual abandona fibras en los núcleos de los nervios motor ocular común, patético y motor ocular externo y desciende hasta la médula (v. figs. 863-871 y 873-880).

2 *b*. De la cavidad nasal procede el **nervus terminalis**, que penetra en el cerebro por detrás del bulbo olfatorio.

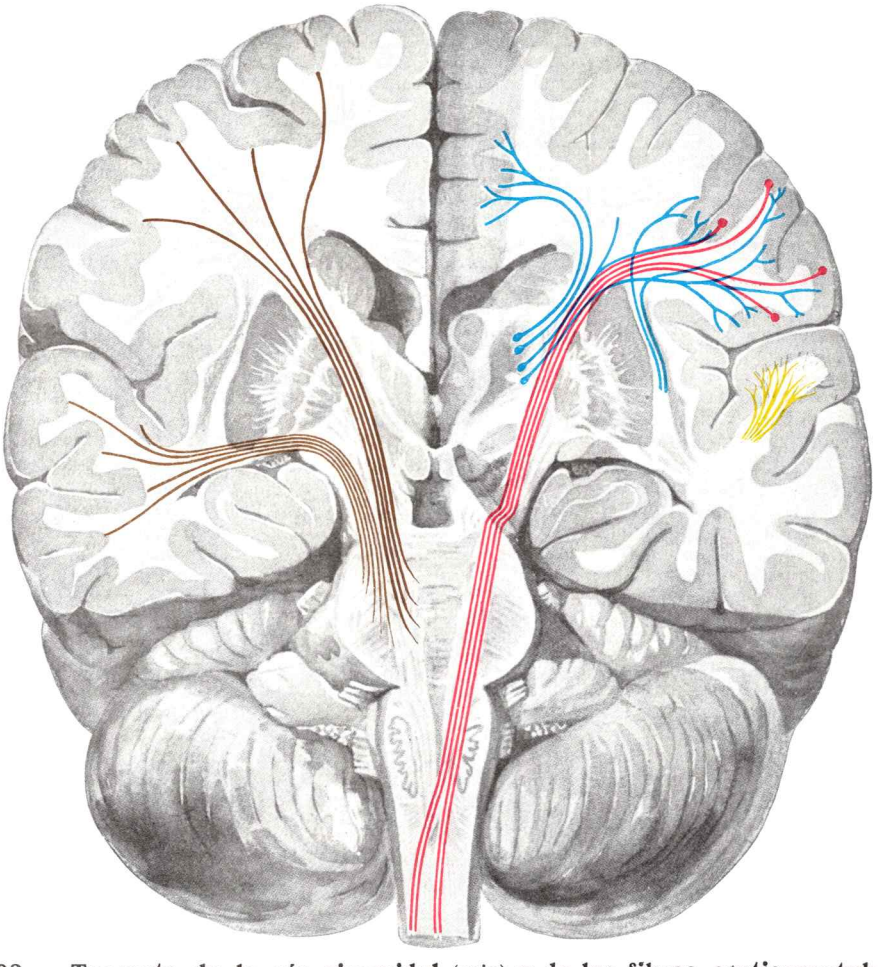
3. El **nervio motor ocular común** tiene su núcleo de origen *(nucleus originis n. oculomotorii)* en el suelo de la substancia gris que rodea al acueducto de Silvio, a nivel de los tubérculos cuadrigéminos anteriores (v. figs. 871, 880 y 890). Una pequeña parte del nervio motor ocular común nace también, cruzando la línea media entre los dos núcleos, de la porción inferior del núcleo del otro lado. De la corteza de la circunvolución frontal ascendente salen fibras que, pasando por el pie del pedúnculo, terminan en el núcleo del motor ocular común y, eventualmente, en el del patético.

4. **Nervio patético** *(nervus trochlearis)*. Su núcleo de origen *(nucleus originis n. trochlearis)* (v. fig. 870) está situado inmediatamente por debajo del anterior ; sus fibras se extienden hacia la región dorsal, contorneando la substancia gris que rodea el acueducto de Silvio, y se entrecruzan totalmente a nivel del velo medular anterior (v. figs. 879 y 890).

5. **N. trigémino** *(n. trigeminus)* (v. fig. 890). La porción menor o motora *(portio minor)* se origina en el núcleo motor *(nucleus originis n. trigemini)* y en el núcleo accesorio o mesencefálico *(nucleus accessorius mesencephalicus n. trigemini)* que, siguiendo el borde de la substancia gris que rodea al acueducto de Silvio, llega casi hasta la altura de la comisura inferior (v. figs. 868-870, 878 y 879). La porción mayor o sensitiva *(portio major)* tiene su origen en el ganglio de Gasser o semilunar *(ganglion semilunare)*, penetra en la protuberancia y termina, dividiéndose, en parte en el núcleo sensitivo *(nucleus terminalis n. trigemini)* y en parte formando la raíz espinal *(tractus espinalis n. trigemini)* que desciende hasta la médula aplicada a la superficie del núcleo espinal *(nucleus terminalis tractus spinalis n. trigemini)*, en el cual termina (v. figs. 863-868, 873-877 y 881). Del núcleo sensitivo nace un haz reflejo que termina en el núcleo motor del mismo lado y del lado opuesto ; sobre estos núcleos motores actúan también colaterales de fibras procedentes del núcleo accesorio o mesencefálico. Asimismo existe un haz cuyas fibras emergen del núcleo espinal del trigémino a la altura del núcleo del facial y, siguiendo la vía de las fibras arciformes internas, terminan en este último núcleo motor. Del núcleo espinal parten, además, vías corticales secundarias que, siguiendo en parte el *stratum interolivare lemnisci* del lado opuesto y en parte la formación reticular del mismo lado y del opuesto, terminan en la esfera cortical sensitiva después de sufrir una interrupción en el núcleo externo del tálamo óptico. Las fibras corticales destinadas a los núcleos motores del trigémino descienden siguiendo en parte la vía piramidal ; nacen en el tercio inferior de la circunvolución frontal ascendente (v. fig. 896).

6. **N. motor ocular externo** *(n. abducens)*. Su núcleo de origen *(nucleus originis n. abducentis)* está situado en el suelo del cuarto ventrículo, inmediatamente por delante del asa del facial (v. figs. 867, 877 y 890). Este núcleo se halla bajo la acción de la corteza probablemente por medio de la vía piramidal.

7. **N. facial** *(n. facialis)* (v. figs. 867, 876, 877 y 890). Su núcleo de origen *(nucleus originis n. facialis)* se halla situado en el bulbo raquídeo, en la parte anterior de la formación reticular. La influencia cortical sobre este núcleo procede del tercio inferior de la circunvolución frontal ascendente ; las fibras siguen el camino de la vía piramidal y, unas directamente y otras entrecruzándose a nivel del rafe bulbar, penetran en el núcleo. La raíz del nervio facial *(radix n. facialis)* se extiende primero hacia atrás y adentro hasta el suelo del cuarto ventrículo; una vez aquí se flexiona fuertemente (rodilla del facial), rodea formando un asa *(colliculis facialis)* el núcleo del motor ocular externo y, finalmente, dirigida hacia delante y afuera, llega a su sitio de emergencia u origen aparente.



892. Trayecto de la vía piramidal (rojo) **y de las fibras corticoprotuberanciales** (occipitotemporales : marrón claro ; frontales : marrón oscuro), **terminación de la vía auditiva** (amarillo) **y prolongaciones de la porción interna de la vía sensitiva y de los pedúnculos cerebelosos superiores originadas en los núcleos laterales del tálamo** (azul). Indicados en la figura 883 (Held.)

Las conexiones centrales del nervio intermediario *(n. intermedius)* son, en el hombre, insuficientemente conocidas.

8. **N. estatoacústico** *(n. statoacusticus)*. Consta de los nervios vestibular *(n. vestibuli = n. staticus)* y coclear *(n. cochleae = n. acusticus)* (v. fig. 890).

a) El nervio vestibular *(n. vestibuli)* nace en el ganglio vestibular *(ganglion vestibuli)* ; su raíz central termina en la región del suelo del cuarto ventrículo y especialmente en el núcleo externo o de Deiters *(nucleus terminalis lateralis nervi vestibuli)*, en el núcleo interno o de Schwalbe *(nucleus terminalis medialis)* y en el núcleo dorsal o de Flechsig, Bechterew *(nucleus terminalis dorsalis)* (v. figs. 865-867, 876, 877 y 881). Otra parte de sus fibras sigue un trayecto descendente, acompañando a una masa gris *(nucleus terminalis spinalis n. vestibuli)*, en la cual termina (v. figs. 865, 866, 874 y 876). Existen vías reflejas que se extienden desde el núcleo de Deiters hacia el cordón lateral de la médula, y otras que van desde el núcleo interno de Schwalbe y el núcleo dorsal hacia el haz longitudinal posterior del mismo lado y del opuesto ; una parte de tales fibras, después de inervar el núcleo del motor ocular externo del mismo lado, alcanza los núcleos del patético y del motor ocular común del lado opuesto. De los núcleos terminales del nervio vestibular emergen también fibras arciformes internas, que, directas y cruzadas, se dirigen a la formación reticular ; una parte de estas

fibras actúa sobre los núcleos motores del trigémino y, más hacia arriba, sobre el núcleo del motor ocular común, llegando finalmente hasta el núcleo lateral del tálamo. Desde aquí se conexionan con la esfera cortical de la sensibilidad del cuerpo. Se establecen también conexiones especiales entre los núcleos terminales lateral y dorsal del nervio vestibular y los núcleos del techo, la oliva y el vermis del cerebelo.

b) El nervio coclear *(nervus cochleae)* nace a nivel del ganglio espiral del caracol *(ganglion spirale cochleae)*; su raiz central atraviesa la porción externa del surco bulboprotuberancial y termina en el núcleo acústico anterior *(nucleus terminalis ventralis n. cochleae)* y en el núcleo acústico dorsal *(nucleus terminalis dorsalis n. cochleae)* (v. figs. 866, 875, 876 y 881). De este último emergen las inconstantes estrías medulares *(striae medullares)*; del núcleo anterior nace el cuerpo trapezoides, el cual se completa por la adición de fibras procedentes de la oliva protuberancial y del núcleo trapezoide. El cuerpo trapezoide se continúa, a cada lado, en dirección ascendente, con la porción externa o acústica de la vía sensitiva *(lemniscus lateralis acusticus)*; ésta conduce fibras directas y cruzadas del cuerpo trapezoides y termina, después de recibir nuevos haces de refuerzo procedentes del *nucleus lemnisci lateralis*, en el núcleo de los tubérculos cuadrigéminos posteriores del mismo lado y del opuesto y en el estrato gris intermedio del tubérculo cuadrigémino anterior. Otra porción de sus fibras, reforzada mediante haces procedentes de los tubérculos cuadrigéminos posteriores, se dirigen al cuerpo geniculado interno y de éste a la corteza de la circunvolución temporal superior, en donde asienta la esfera auditiva (v. figs. 890-896).

9. y 10. **N. glosofaríngeo** *(n. glossopharyngicus)* y **n. vago** *(n. vagus)* (v. fig. 890). Sus haces motores nacen en el núcleo ambiguo *(nucleus ambiguus = nucleus originis ventralis n. glossopharyngici et n. vagi)*, el cual está situado en la formación reticular, por detrás del cuerpo paraolivar dorsal (v. figs. 865, 866 y 874). Sus haces sensitivos se originan en los ganglios intracraneal y extracraneal del glosofaríngeo *(ganglion intracraniale* y *ganglion extracraniale n. glossophayngici)*, así como en los ganglios yugular y plexiforme del neumogástrico *(ganglion jugulare* y *nodosum n. vagi)* y, atravesando oblicuamente el borde lateral del bulbo, se extienden hacia arriba hasta el ala gris *(ala cinerea)*. Por bifurcación de sus fibras aparece el haz solitario *(tractus solitarius)*. Sus núcleos primarios de terminación son el núcleo del ala gris *(nucleus terminalis alae cinereae = nucleus terminalis n. glossopharyngici et n. vagi)* y el núcleo solitario *(nucleus tractus solitarii = nucleus terminalis nervi intermedii et nucleus terminalis accessorius nervi glossopharyngici)* (v. figs. 864-866, 873 y 874). Las vías secundarias están situadas en la formación reticular del mismo lado y del lado opuesto y en el estrato interolivar de este último. A los núcleos motores llegan fibras de la vía piramidal.

11. **N. espinal** *(n. accessorius)*. Sus haces superiores nacen juntamente con las fibras motoras del nervio vago; sus haces inferiores o espinales se originan en el grupo celular posteroexterno de la columna medular gris anterior, llegando hasta los segmentos cervicales 5-7 (v. pág. 785 y fig. 890).

12. **N. hipogloso** *(n. hypoglossus)*. Se origina en un núcleo *(nucleus originis n. hypoglossi)* situado en el suelo del cuarto ventrículo y en la substancia gris que rodea la extremidad superior del conducto del epéndimo (v. figs. 865, 874 y 890). Recibe eventualmente una vía procedente del opérculo frontal (v. fig. 896), la cual en su parte inferior corre con el haz piramidal, y actúa, mediante las fibras del rafe, sobre ambos núcleos.

Conexiones del cerebelo (Held.).

Las vías de conducción que penetran en el cerebelo para terminar en la corteza o en los núcleos subcorticales, y las que naciendo en estas zonas salen del cerebelo, ocupan principalmente, a cada lado, tres formaciones denominadas pedúnculos cerebelosos *(crura cerebelli)* (v. págs. 763 y 764); estos pedúnculos se denominan pedúnculo cerebeloso inferior *(crus medullocerebellare = corpus restiforme)*, pedúnculo cerebeloso medio *(crus pontocerebellare = brachium pontis)* y pedúnculo cerebeloso superior *(crus cerebellocerebrale = brachium conjunctivum)*.

1. El **pedúnculo cerebeloso inferior** *(crus medullocerebellare)* reúne las vías procedentes de la médula y del bulbo. Éstas se originan:

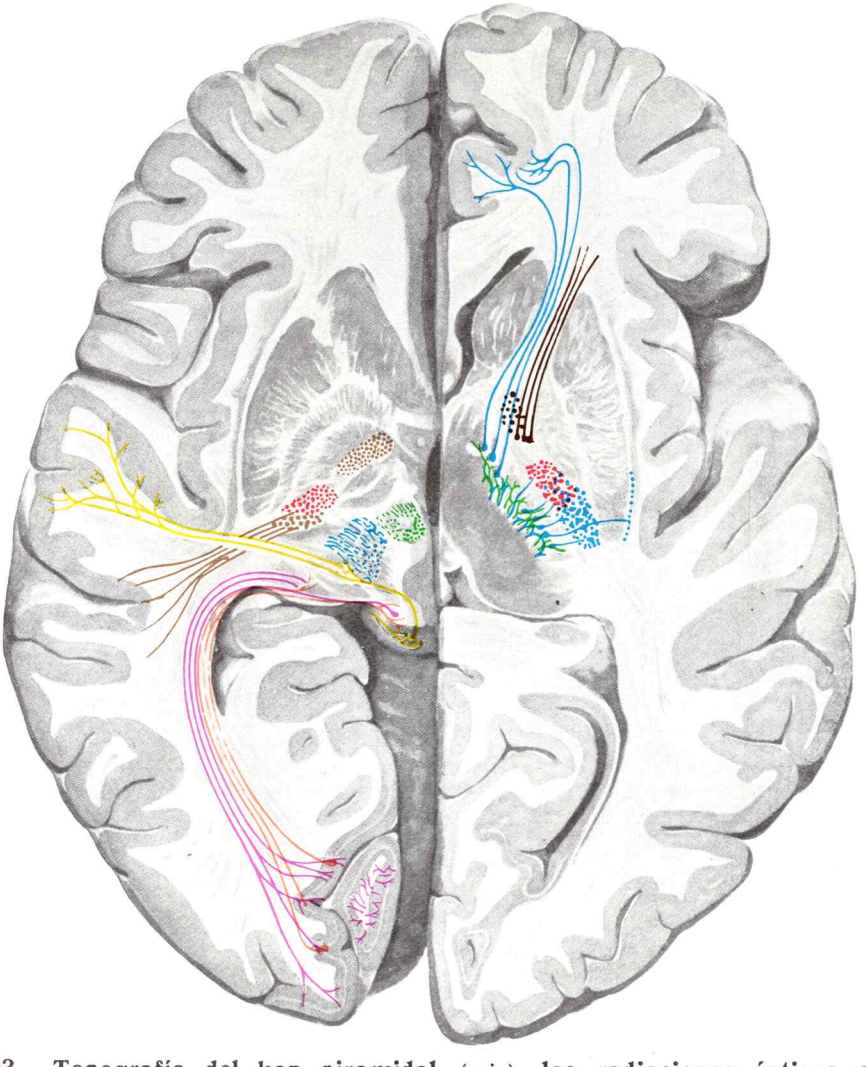
a) en la columna de Clarke *(nucleus dorsalis)* del mismo lado *(tractus spinocerebellaris dorsalis)* (v. págs. 804 y 806) [un haz paralelo a éste es el *tractus spinocerebellaris ventralis* o haz de Gowers, que se extiende a lo largo de la superficie ventral del bulbo, más tarde está cubierto por la protuberancia y abrazando después la porción externa de la vía sensitiva y el pedúnculo cerebeloso superior, termina en el vermis cerebeloso, al que llega por el velo medular anterior (v. figs. 863-869, 873-878 y 888)];

b) en los núcleos del cordón posterior del mismo lado y del lado opuesto (entrecruzamiento sensitivo, fibras arciformes internas y externas) (v. págs. 797 y 798 y figs. 864 y 873);

c) en la oliva bulbar del mismo lado y del opuesto *(tractus olivocerebellares)* (en este haz se encuentran también vías descendentes, como el *tractus dentatoolivaris*) (v. figs. 865, 866, 874 y 875).

El cuerpo restiforme termina en el núcleo dentado, en el émbolo y en los núcleos globulosos (principalmente mediante colaterales), en el núcleo del techo y en la corteza del vermis (v. figs. 876, 877, 881 y 891).

2. La **parte interna del cuerpo restiforme** (v. fig. 877) está formada en su mayor parte por el *tractus nucleocerebellares* (vía cerebelosa sensorial directa), que, originándose en los núcleos terminales de los nervios vago, glosofaríngeo, vestibular y trigémino, se extiende hacia el núcleo del techo y la corteza del vermis. Existen, además, vías descendentes que siguiendo la formación reticular pueden llegar directamente hasta el cordón anterolateral de la médula, pero que en su mayor parte terminan en el núcleo de Deiters *(tractus cerebellonucleares, tractus fastigiobulbaris)*, del que, a su vez, desciende un haz por el cordón lateral de la médula (haz vestíbulo espinal, fig. 888).



893. Topografía del haz piramidal (rojo), **las radiaciones ópticas secundarias** (anaranjado), **el haz frontoprotuberancial** (marrón oscuro), **el haz occipitotemporoprotuberancial** (marrón claro), **la vía auditiva** (amarillo), **las radiaciones ópticas primarias** (violeta), **la porción medial o interna de la vía sensitiva** (azul), **el pedúnculo cerebeloso superior** (verde) **y el haz cortical originado en el núcleo lateral del tálamo** (azul). Indicados en la figura 886 (Held.)

3. El **pedúnculo cerebeloso medio** *(crus pontocerebellare)* se origina en la corteza del hemisferio cerebeloso y termina en los núcleos del puente de mismo lado y del lado opuesto; sin embargo, existen también vías que siguen una dirección inversa. Prolongaciones de las fibras constitutivas del pedúnculo forman el *haz protuberancial descendente mediano* (v. figs. 867 hasta 870), que está situado en la región dorsal media de la protuberancia, el cual envía fibras descendentes hacia la médula y otras que ascienden en dirección a los tubérculos cuadrigéminos. Se encuentra también un sistema de *haces corticopétalos* o *corticoprotuberanciales* (principalmente los occipitotemporales).

4. El **pedúnculo cerebeloso superior** *(crus cerebellocerebrale)* tiene principalmente su origen en el núcleo dentado, se refuerza mediante fibras procedentes del núcleo del techo y de la corteza del vermis, se entrecruza con el pedúnculo del otro lado a nivel del rafe de la

calota peduncular y se conexiona, mediante colaterales, con el núcleo rojo del casquete, del cual a su vez se desprende el haz rubroespinal *(tractus rubrospinalis)*, que desciende por la mitad medular del lado opuesto ; las fibras del pedúnculo cerebeloso superior terminan en su mayor parte, juntamente con el lemnisco interno, en el núcleo externo del tálamo, de donde emergen los haces corticales que llegan hasta la esfera de sensibilidad del cuerpo (v. figs. 882, 891 y 893).

Conexiones del cerebro (Held.). La substancia blanca del cerebro contiene : 1, vías propias de asociación *(tractus nervosi associationis)*, que conectan circunvoluciones que se hallan separadas entre sí y cuyo valor funcional es diferente ; 2, otras fibras que ponen en relación la corteza cerebral (y sus zonas homólogas : núcleo caudado, putamen) con el tálamo óptico, constituyendo la denominada *corona radiata* del tálamo ; 3, vías que unen la corteza cerebral con regiones situadas más abajo del tálamo, pasando por el tronco cerebral. Estas dos últimas modalidades de fibras forman el sistema de vías de proyección *(tractus nervosi projectionis)*, que comprende las vías de conducción sensorial y las vías motoras, transmisoras de los impulsos procedentes de la corteza cerebral a los núcleos de origen de los nervios destinados a los músculos.

I. Las **fibras de asociación** son vías *intercorticales* [*fibrae arcuatae* (conexiones entre circunvoluciones separadas), *fasc. uncinatus* (haz en gancho, desde la circunv. frontal inferior hacia la circunv. del hipocampo), *fasc. frontooccipitalis*, *fasc. temporooccipitalis*, *cingulum* (en el *gyrus cinguli*)] y como tales unen diversos territorios de ambos hemisferios o del de un solo lado. Las que se extienden entre los dos hemisferios pasan por el cuerpo calloso y por la comisura blanca anterior.

II. En tanto que las fibras de asociación corren por debajo de la corteza siguiendo su superficie, la *corona radiata* del tálamo muestra una disposición en forma de abanico que penetra hacia la profundidad. Forma los denominados *pedúnculos del tálamo (pars frontalis, pars parietalis, pars temporalis, pars occipitalis)*, los cuales desde los lóbulos correspondientes (frontal, parietal, temporal y occipital) convergen hacia el tálamo, en cuya superficie externa y en la del núcleo caudado contribuyen a formar la cápsula interna *(capsula interna nuclei lentiformis)*. En la *corona radiata* se distinguen vías ascendentes y vías descendentes.

1. Las *vías ascendentes* de la *corona radiata* se dirigen a los centros sensoriales y sensitivos de la corteza (v. figs. 891-897) :

a) Desde el núcleo lateral del tálamo hacia la esfera cortical de la sensibilidad (v. figuras 896 y 897) ; las fibras que establecen esta vía son prolongaciones de la parte interna de la cinta de Reil o lemnisco interno, de las zonas externas de la formación reticular y de los pedúnculos cerebelosos superiores (v. fig. 891). (Una pequeña parte del lemnisco interno llega, a través del tálamo, directamente, sin sufrir interrupción). Esta vía está situada en su mayor parte en el tercio posterior *(crus occipitale)* de la cápsula interna (v. fig. 893) ; una pequeña parte de sus fibras (después de atravesar o rodear el núcleo lenticular por su parte posterior) pasa por la cápsula externa (v. fig. 891).

b) En la parte posterior, saliendo del cuerpo geniculado interno se encuentra la *vía acústica ;* pasa transversalmente a una cierta distancia del borde dorsal libre del núcleo lenticular y se extiende lateralmente hacia la corteza de la circunvolución temporal superior y de las circunvoluciones temporales transversas (esfera cortical auditiva) (v. fig. 894).

c) En dirección netamente hacia atrás y saliendo del pulvinar *(tractus pulvinocorticalis)* y del cuerpo geniculado externo *(tractus geniculocorticalis)* se encuentran las radiaciones ópticas primarias, que terminan en la corteza que rodea la cisura calcarina (esfera cortical óptica) (v. fig. 895).

2. Vías descendentes. Se originan, por lo general, en las células piramidales de la corteza del cerebro y terminan en los ganglios subcorticales y en los núcleos grises del mesencéfalo. Pertenecen a este grupo, entre otras :

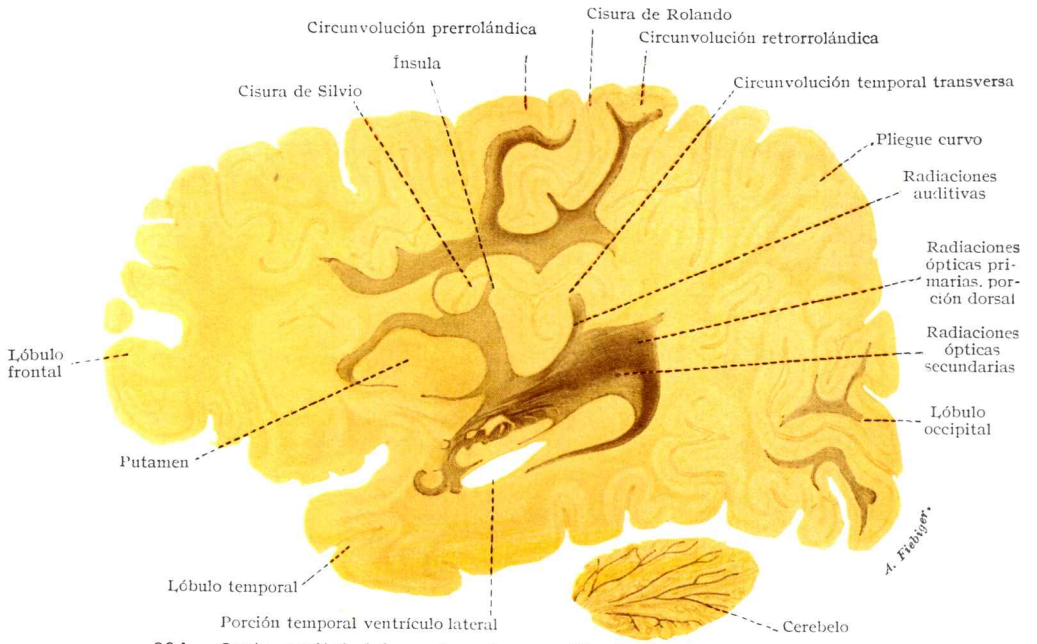
A. La parte del trígono que, con el nombre de cuerpo franjeado o fimbria, se origina en el asta de Ammón y, formando los pilares anteriores del trígono *(columna fornicis)*, termina en el cuerpo mamilar del mismo lado y del opuesto ; del cuerpo mamilar sale una prolongación de esta vía que se dirige en parte al núcleo anterior del tálamo (*fasciculus mamillothalamicus*, Vicq d'Azyri) (v. figs. 858 y 883) y en parte a la calota peduncular *(fasciculus mamillotegmentalis)*. Asimismo pertenece a este grupo la *radiación óptica secundaria* (véase pág. 809 y figs. 891, 893 y 895), la cual actúa sobre el tubérculo cuadrigémino anterior.

B. Una gran parte de las vías descendentes de la corteza llegan directamente a través de la cápsula interna al pie del pedúnculo y terminan a diversas alturas (v. figs. 872. 892 y 893) :

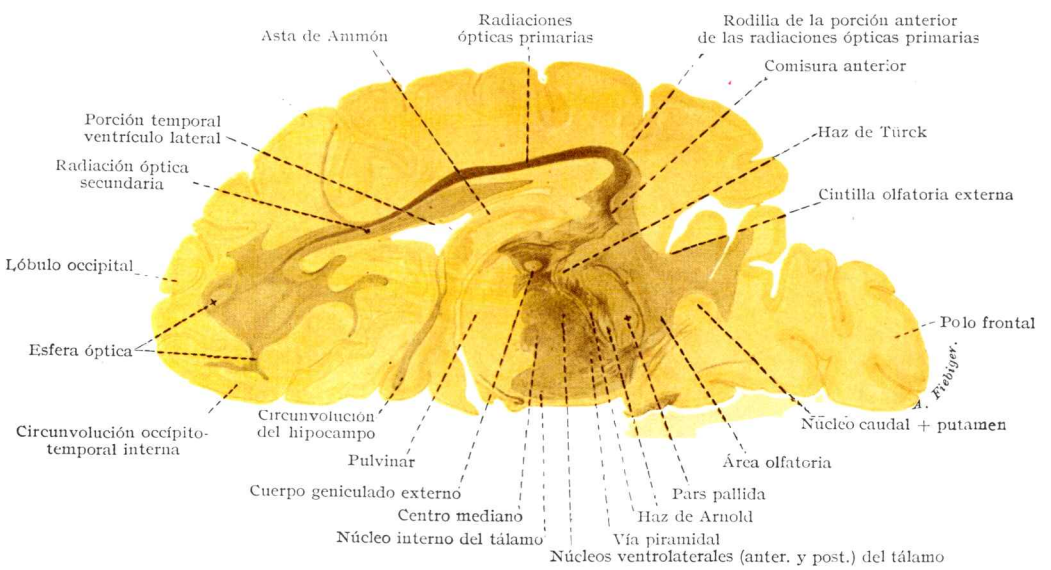
a) Haz de Arnold o frontoprotuberancial *(pars frontalis tract. corticopontin.)*. Nace en los estratos frontales de la esfera cortical sensitiva y termina en los núcleos grises del puente. Durante su trayecto se sitúa en el pedúnculo frontal de la cápsula interna y, más hacia abajo, en la parte interna del pedúnculo cerebral. Del haz piramidal se desprenden vías motoras especiales para los núcleos motores de los nervios craneales *(tractus corticobulbaris)*.

b) Haz de Türck u occipitotemporoprotuberancial *(pars occipitotemporalis tract. corticopontin.)*. Conexiona el lóbulo temporal con la protuberancia. Pasa por la porción occipital de la cápsula interna, en la cual limita con la vía acústica ; en el pie del pedúnculo está situado por fuera de la vía piramidal.

c) Vía piramidal. Nace en las grandes células piramidales de la circunvolución frontal ascendente. Está formada por fibras destinadas a los núcleos motores cerebrales y, principalmente, por otras destinadas a los núcleos motores de las astas anteriores de la médula. En la cápsula interna, las vías para los nervios motores de la extremidad torácica ocupan una posición muy anterior, hallándose separadas de las que están destinadas a la extremidad pelviana.



894. Corte sagital del cerebro de un niño de 7 semanas



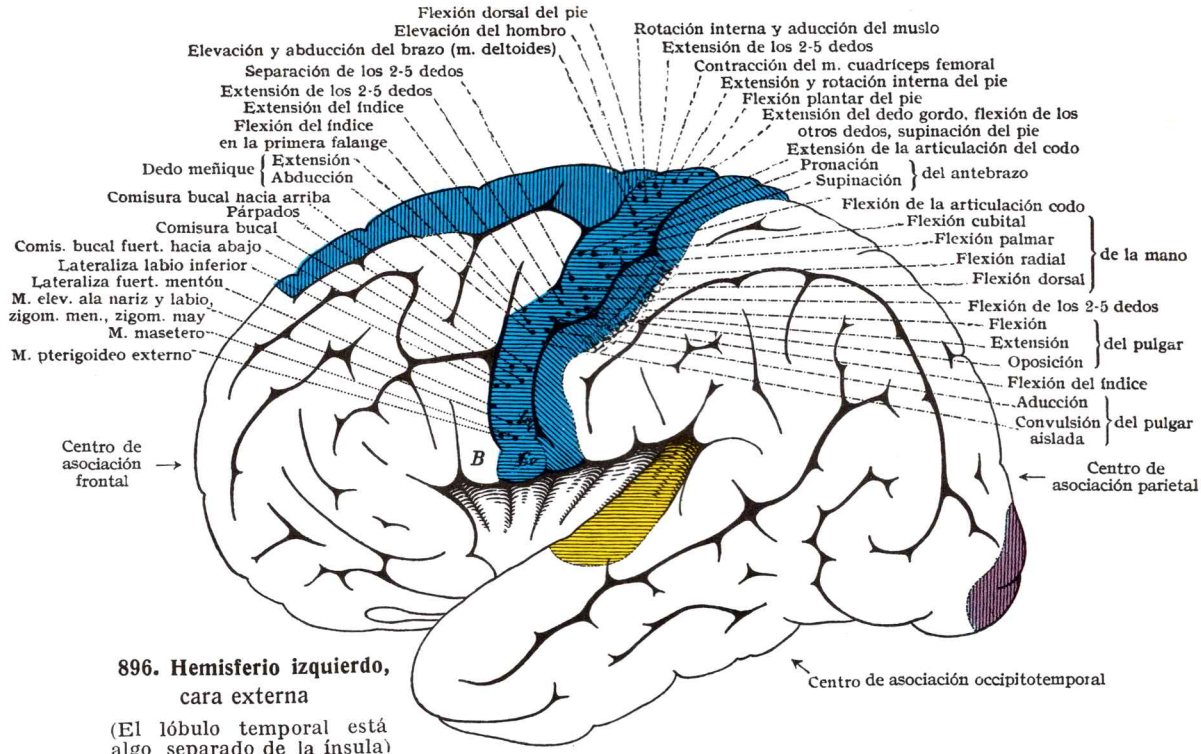
895. Corte a través del hemisferio cerebral de un niño de 16 días

El corte se ha practicado oblicuamente respecto al plano horizontal, de tal manera que el borde próximo al plano medio (que en la figura es el inferior) ocupa una situación más elevada que el borde convexo

894 y 895. Cortes a través del cerebro

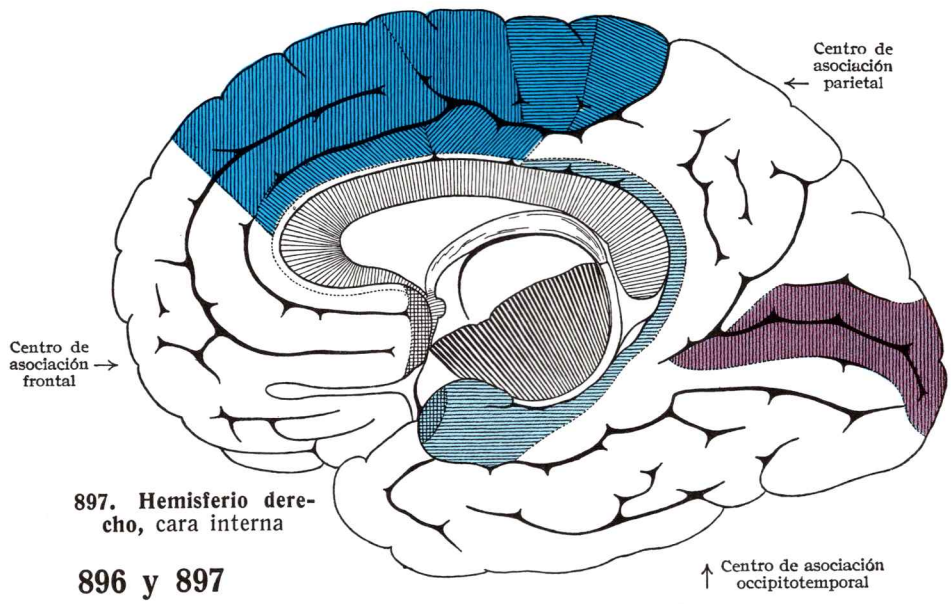
(según P. Flechsig) para demostrar el distinto grado de mielinización que se observa en las vías centrales, en las diferentes edades. Tamaño natural

(Las fibras nerviosas mielínicas están teñidas de color azul)



896. Hemisferio izquierdo, cara externa

(El lóbulo temporal está algo separado de la ínsula) para poner al descubierto la circunvolución temporal transversa. Los puntos indican las zonas de la **excitabilidad** eléctrica, según F. Krause. *L* (?) = lengua; *C. v.* = cuerdas vocales; *B* = circunvolución de Broca



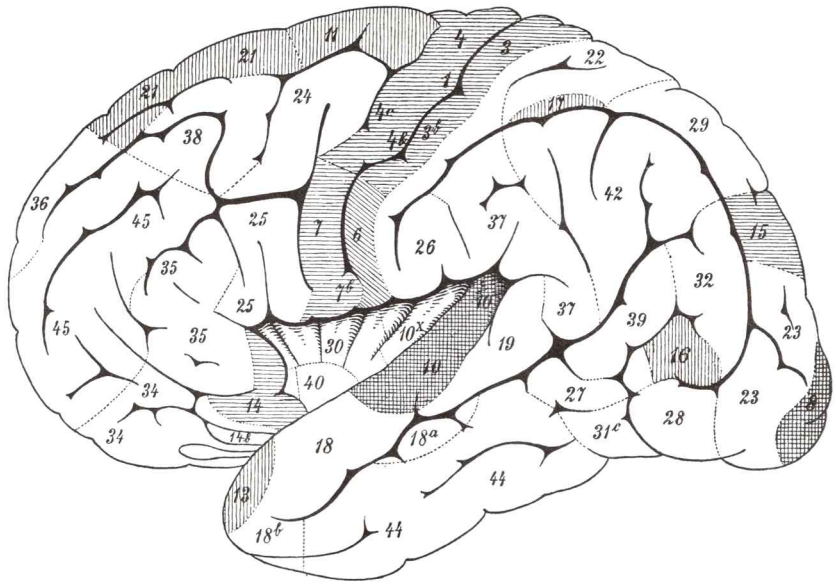
897. Hemisferio derecho, cara interna

896 y 897

Zonas corticales de los hemisferios cerebrales (según P. Flechsig)

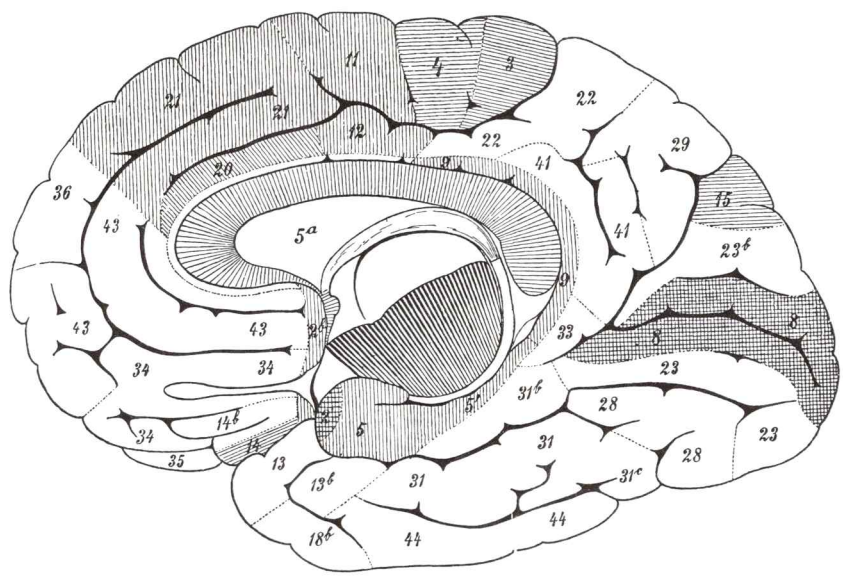
(Para los nombres de las circunvoluciones, cisuras, etc., v. figs. 844-847)

Esferas de la sensibilidad y motilidad generales, azul oscuro. Esferas olfativa y gustativa (?), azul claro. Esfera visual, roja. Esfera auditiva, amarillo. Centros de asociación, blanco



898. Hemisferio izquierdo, cara externa

(El lóbulo temporal está algo separado para poner al descubierto la circunvolución transversa)

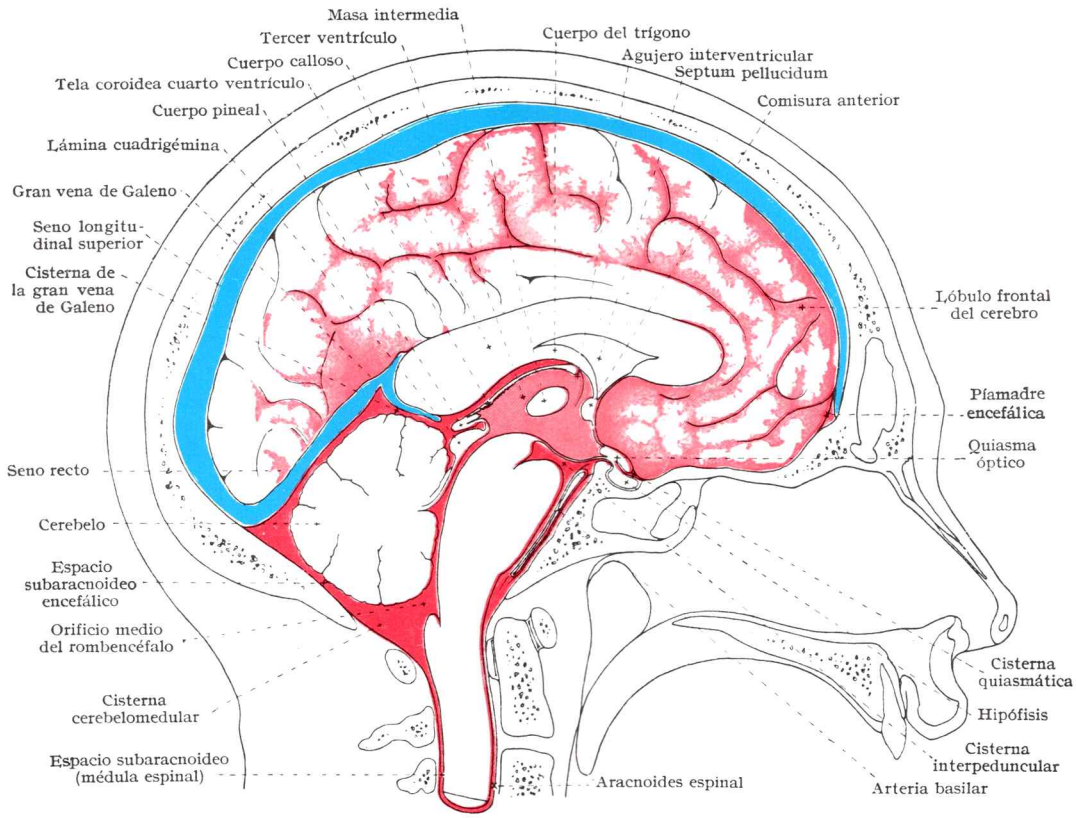


899. Hemisferio derecho, cara interna

898 y 899. Mielinización de las zonas corticales de los hemisferios cerebrales

(según P. Flechsig)

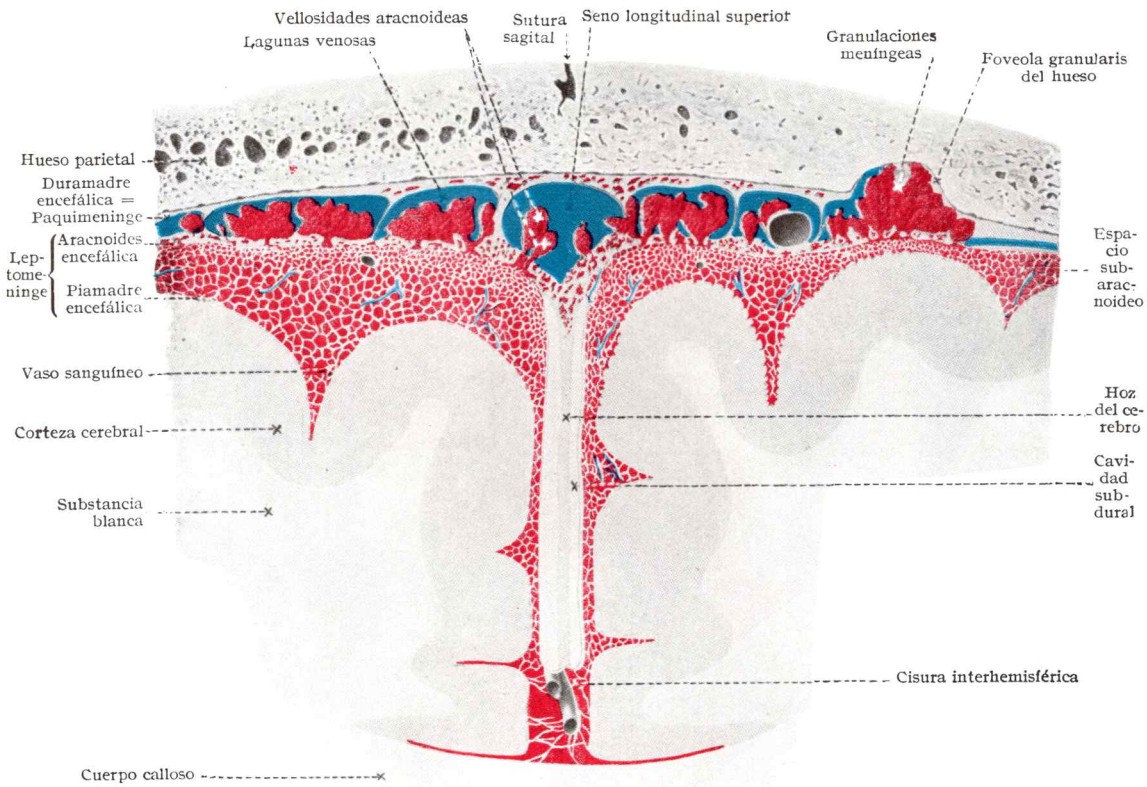
(Para los nombres de las circunvoluciones, cisuras, etc., v. figs. 844-847). Las cifras indican el orden de sucesión en que tiene lugar la mielinización de las fibras nerviosas correspondientes a cada una de las zonas. Las zonas que aparecen rayadas están ya mielinizadas en la época del nacimiento normal



900. Los espacios subaracnoideos, en un corte sagital de la cabeza, mitad izquierda, vista por el lado derecho (utilizando láminas de W. Braune y de Key y Retzius)

(Los espacios subaracnoideos y los ventrículos cerebrales con ellos conexionados se han inyectado con una masa teñida de rojo. La hoz del cerebro ha sido extirpada)

La **meninge blanda o leptomeninge** *(leptomeninx)* es el conjunto de la aracnoides *(arachnoides)* y de la piamadre *(pia mater)*. El espacio subaracnoideo *(cavum leptomeningicum)* situado entre ambas membranas, espacio en el que se encuentra el líquido cefalorraquídeo *(liquor cerebrospinalis)*, está cruzado por numerosas trabéculas que le dividen en un sistema de cavidades, de tamaños variables, comunicantes entre sí. En la cara convexa del cerebro la aracnoides se fija, mediante cortas trabéculas, en la parte más elevada de las circunvoluciones; no penetra en los surcos, exceptuando la cisura interhemisférica, sino que se extiende encima de los mismos entre las dos circunvoluciones vecinas que los limitan. De este modo se forma un gran espacio encima de cada surco. Los espacios de esta naturaleza que asientan en la base del cerebro son los de mayor tamaño *(cisternae leptomeningicae)*. El más desarrollado de ellos es la cisterna cerebelomedular *(cisterna cerebellomedullaris)*, que se forma en el sitio a nivel del cual la aracnoides que recubre la cara posterior del bulbo raquídeo salta directamente sobre la cara inferior del cerebelo. La aracnoides no penetra tampoco en la cisura diencefalotelencefálica y de este modo se forma alrededor de la gran vena de Galeno la *cisterna venae cerebralis magnae*, que se extiende hacia delante entre las hojas de la tela coroidea del tercer ventrículo. La aracnoides de la cara anterior del bulbo se extiende hacia arriba sobre la protuberancia y los pedúnculos cerebelosos medios llegando lateralmente hasta la superficie del cerebelo; recubre después, a partir del borde superior de la protuberancia, los tubérculos mamilares y sus zonas circundantes (v. fig. 843) y se aplica lateralmente sobre el lóbulo temporal y por delante, a partir del quiasma óptico, sobre el lóbulo frontal (v. fig. 900). Esta disposición origina la aparición de una gran cavidad o cisterna subaracnoidea, que está recorrida por el tronco basilar, las cintillas ópticas y las porciones radiculares de los nervios craneales; la parte de esta cavidad situada por detrás del infundibulum se denomina *cisterna inter-*



901. Corte frontal a través del cráneo, las meninges y el cerebro

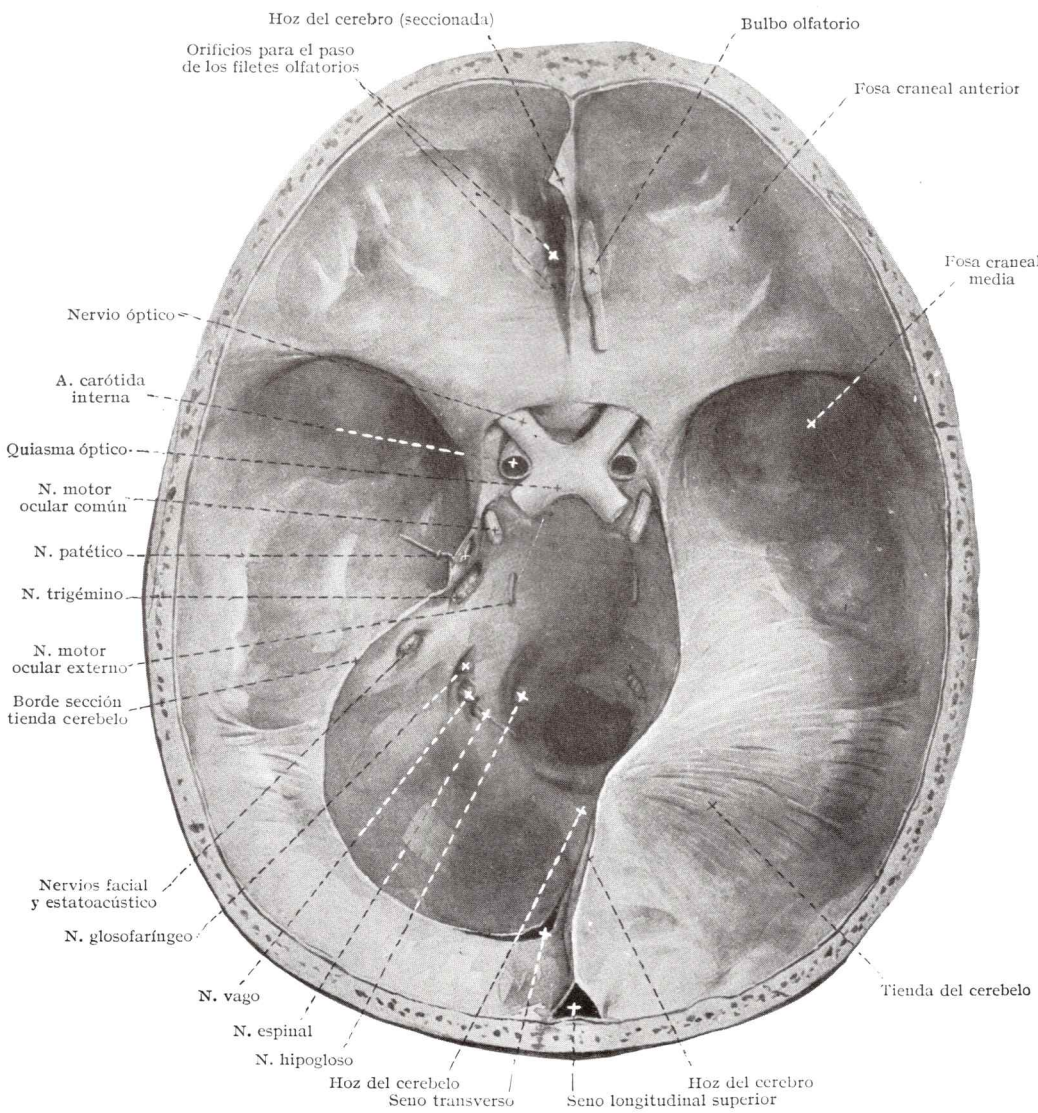
(según Key y Retzius)

(El espacio subaracnoideo está inyectado con una masa teñida de rojo)

Aumento : 5 × 2

cruralis y la que se encuentra por debajo y por delante del quiasma óptico se conoce con el nombre de *cisterna chiasmatis* (v. fig. 900). Bilateralmente se forma la *cisterna valleculae lat. cerebri* (no representada en las láminas), cuyo origen se debe al hecho de que la aracnoides no penetra en la profundidad de la cisura de Silvio, sino que salta directamente desde la superficie del lóbulo temporal a la del lóbulo frontal.

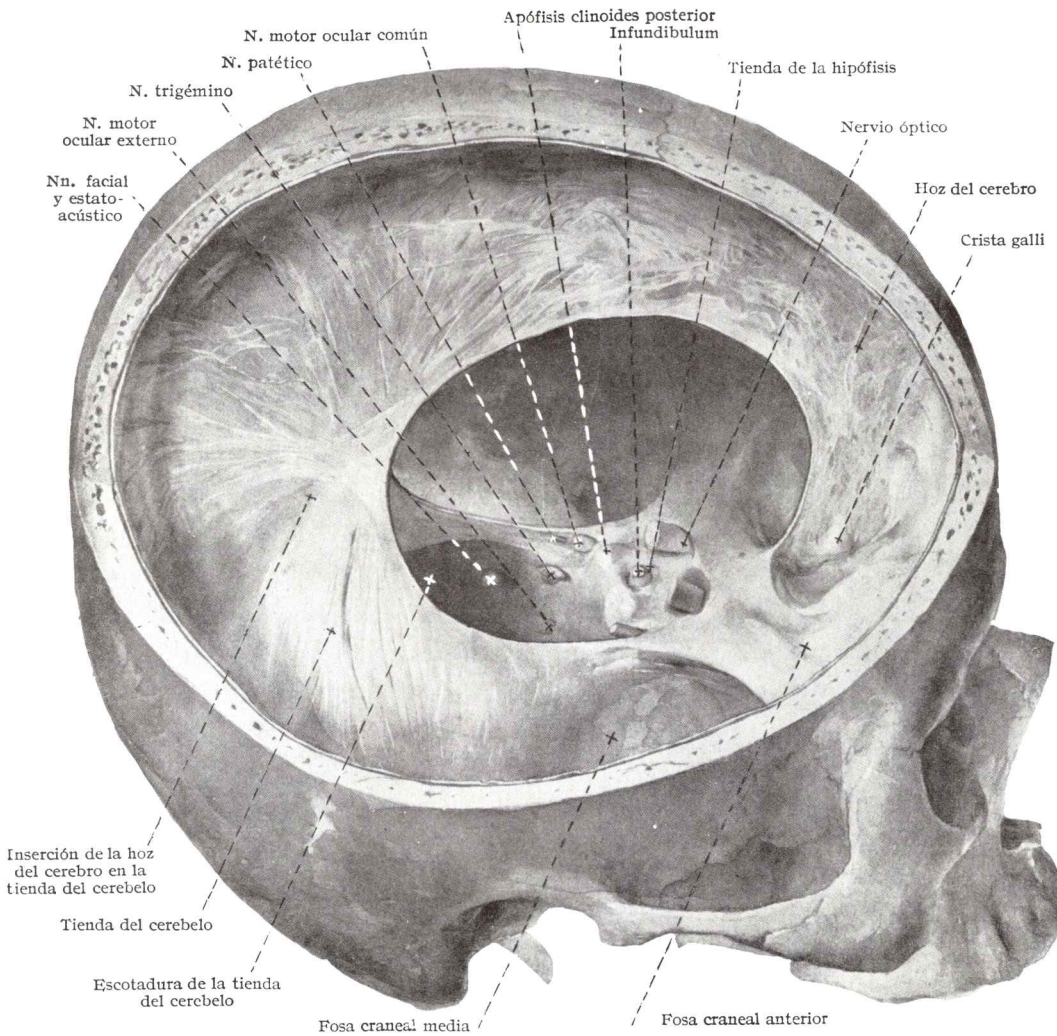
En la superficie externa de la aracnoides encefálica se elevan una serie de apéndices o vellosidades de color gris rojizo, de un tamaño que oscila entre el de un grano de mijo y un grano de trigo, y que generalmente se agrupan, formando las denominadas granulaciones meníngeas *(granula meningica)*. Son extraordinariamente variables, faltan en la primera infancia, aparecen ordinariamente a los 10 años de edad y son especialmente abundantes en los individuos adultos y sobre todo en los viejos ; en la mujer están menos desarrolladas que en el hombre. Ofrecen el aspecto de excrecencias en forma de maza, que se fijan a la aracnoides mediante delgados pedículos y contienen en su interior una red de trabéculas conjuntivas, así como una prolongación del espacio subaracnoideo ; perforan la duramadre y penetran en los senos venosos o en las lagunas que están en conexión con éstos. Pueden llegar a ser tan grandes que ocasionen la reabsorción del hueso en el sitio correspondiente y la aparición en el mismo de una depresión denominada *foveola granularis*. A nivel del seno longitudinal superior y sus proximidades, y especialmente en su parte media, es donde ofrecen su máxima densidad y su mayor tamaño ; más pequeñas y menos numerosas son las que se encuentran en el polo del lóbulo temporal y en la superficie cerebelosa, en las proximidades del seno recto, del seno lateral y del seno petroso superior.



902. **Meninge dura,** vista desde el lado superior

(La hoz del cerebro se ha extirpado casi completamente ; la tienda del cerebelo se ha resecado en el lado izquierdo)

La **duramadre o paquimeninge** *(dura mater encephali, pachymeninx)* (v. figs. 903 y 904) es una membrana gruesa, blanquecina, de aspecto tendinoso, formada por tejido conjuntivo, que recubre, a manera de periostio, la cavidad craneal. En los niños se fija fuertemente al hueso en toda su extensión ; en los adultos, por el contrario, tan sólo está íntimamente adherida a nivel de la base del cráneo y de las suturas ; en el resto de su extensión se conexiona con el hueso mediante numerosas trabéculas de tejido conjuntivo laxo. En tales regiones la sistematización de la duramadre en dos hojas es clara ; entre ellas se encuentra situado el espacio extradural (que contiene : tejido conjuntivo, grasa y un plexo venoso). La duramadre está separada de la superficie externa de la aracnoides mediante un espacio capilar, *cavum subdurale* (v. fig. 901), recubierto por endotelio, que contiene únicamente una pequeña cantidad de líquido.

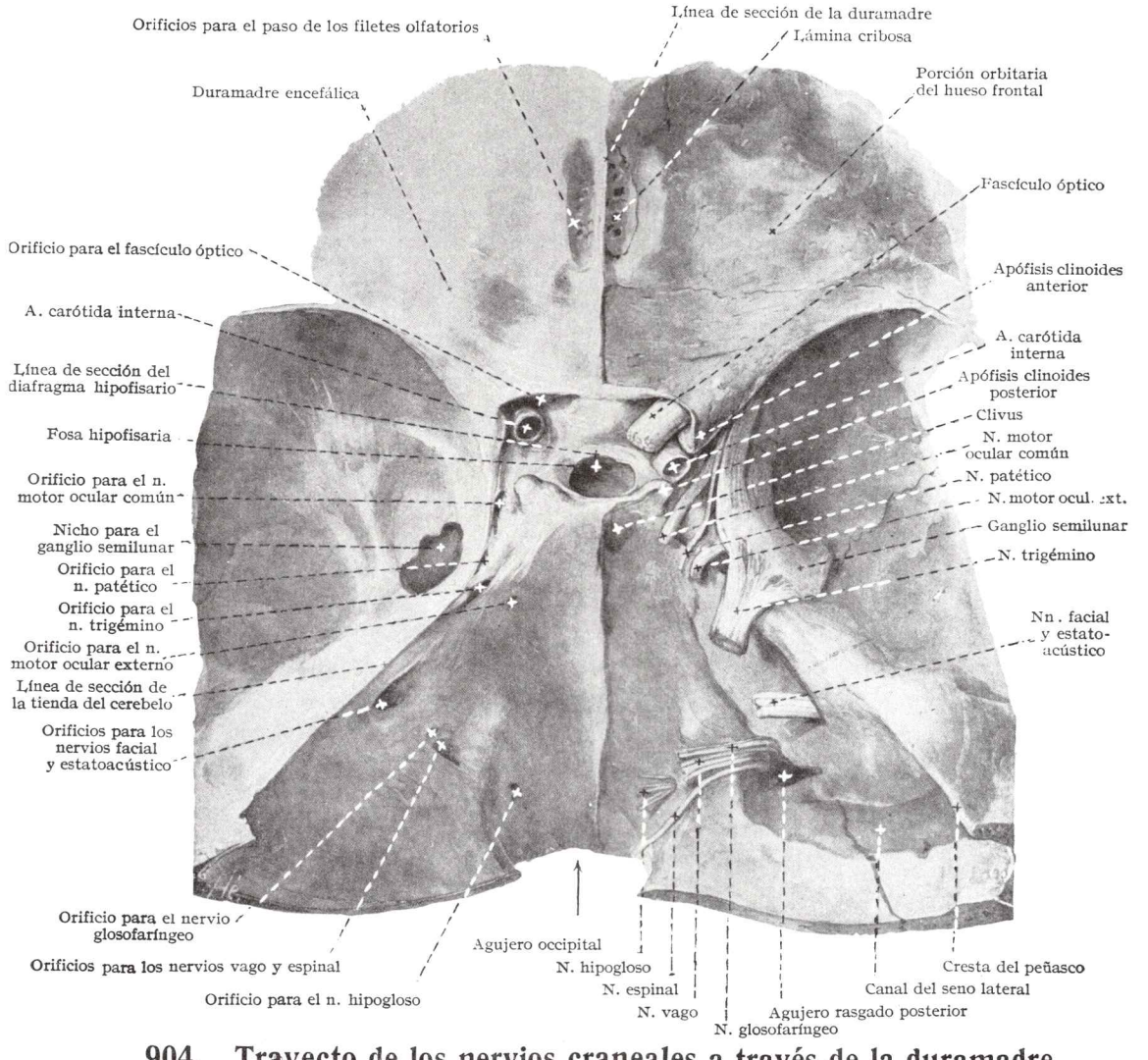


903. Meninge dura, vista desde el lado superolateral derecho

(Mediante un corte transversal y otro sagital se ha extirpado un sector del cráneo)

La duramadre (v. figs. 902 y 904) reviste completamente el fondo de la silla turca y se extiende, por encima de la misma, entre las apófisis clinoides anteriores y el borde superior de la lámina cuadrilátera, formando la tienda de la hipófisis *(diaphragma sellae)*, el cual presenta únicamente un pequeño orificio que da paso al *infundibulum*. Desde las apófisis clinoides la duramadre se dirige, a cada lado, hacia el peñasco del temporal, llegando hasta la parte externa de la fosita del trigémino; desde aquí se extiende en dirección dorsocaudal recubriendo el canal basilar y la cara cerebelosa del peñasco, y hacia delante y afuera desciende oblicuamente en la fosa media del cráneo (por fuera de los agujeros redondo mayor y oval), contribuyendo de esta manera a delimitar un gran espacio (v. figs. 605 y 904), en el que se alojan la arteria carótida interna, el seno cavernoso, el nervio motor ocular común, el nervio patético, el nervio trigémino juntamente con el ganglio semilunar y sus ramas, así como el nervio motor ocular externo. La duramadre presenta tres recios apéndices:

1. La *tienda del cerebelo (tentorium cerebelli)* (v. figs. 607, 902 y 903) tiene forma de hoz y en su parte media se eleva en una especie de cima; se fija bilateralmente en el borde superior del peñasco y en el canal del seno lateral, y está orientada en posición transversal; su borde anterior, profundamente escotado, limita la *incisura tentorii*. Sobre su cara superior descansan los lóbulos occipitales del cerebro.

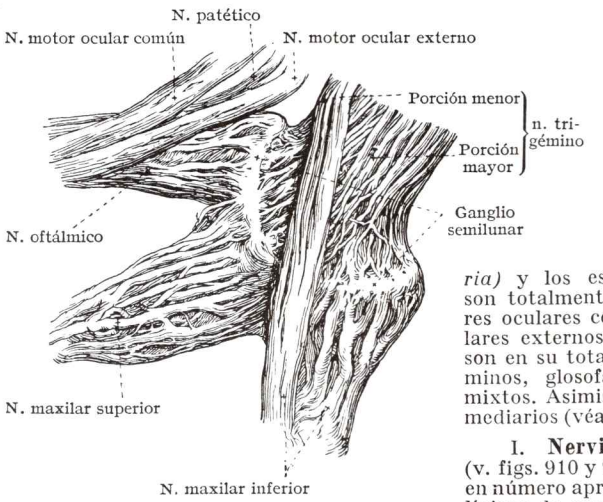


904. Trayecto de los nervios craneales a través de la duramadre y de los orificios de la base del cráneo

(En el lado derecho la meninge dura se ha extirpado totalmente ; en el lado izquierdo se ha resecado la tienda del cerebelo a nivel del hueso temporal y se ha abierto la fosa para el ganglio semilunar)

2. La *hoz del cerebro (falx cerebri)* (v. figs. 607, 902 y 903) es un tabique orientado sagitalmente, que, situado entre ambos hemisferios cerebrales, se extiende de delante hacia atrás ; su altura aumenta en esta misma dirección. Su inserción en el hueso tiene lugar en la apófisis *crista galli*, en la cresta del frontal y en el canal longitudinal hasta la protuberancia occipital interna ; en su extremidad posterior se suelda a la tienda del cerebelo a nivel de la zona prominente de la misma ; su borde inferior, libre, es cóncavo y no desciende hasta la cara superior del cuerpo calloso (v. fig. 901).

3. La *hoz del cerebelo (falx cerebelli)* (v. fig. 902) nace dorsalmente en la cresta ósea que se extiende desde la protuberancia occipital interna hasta el agujero occipital ; forma una lámina de escasa elevación, que se introduce en la cisura cerebelosa posterior y termina, hacia delante, formando un borde cóncavo. En su parte superior se conexiona con la cara inferior de la tienda del cerebelo ; inferiormente se divide en dos pliegues divergentes que abrazan la parte posterior del agujero occipital.



905. Ganglio semilunar o de Gasser del lado derecho,

visto por su cara inferior desde el lado interno

Aumento : 2 × 1

En el encéfalo nacen doce pares de **nervios craneales** *(nervi capitales)*. De estos nervios, los olfatorios *(fila olfactoria)* y los estatoacústicos *(n. statoacustici)* son totalmente sensoriales ; los nervios motores oculares comunes, patéticos, motores oculares externos, faciales, espinales e hipoglosos son en su totalidad motores ; los nervios trigéminos, glosofaríngeos y neumogástricos son mixtos. Asimismo son mixtos los nervios intermediarios (véanse págs. 835 y 836).

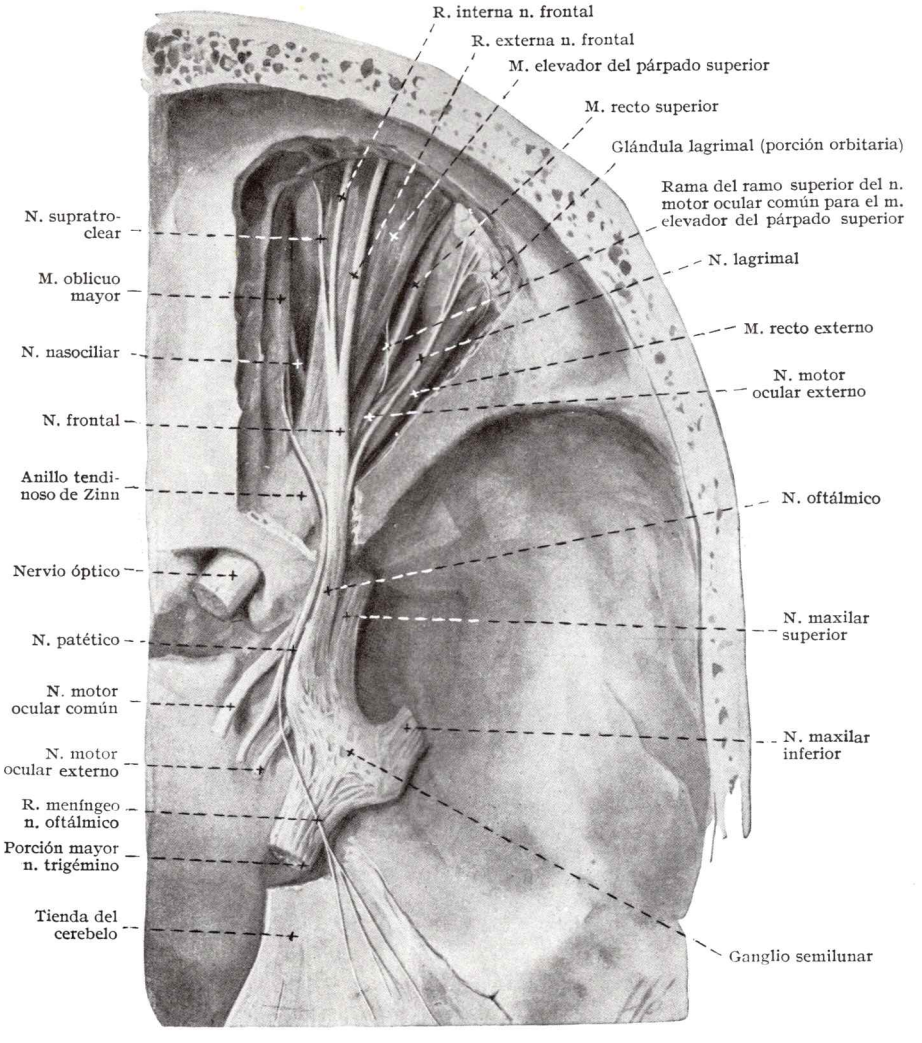
I. **Nervios olfatorios** *(fila olfactoria)* (v. figs. 910 y 911) : son nervios sensoriales que en número aproximadamente de 20 haces amielínicos de grosor variable abandonan, a cada lado, la cara inferior del bulbo olfatorio y a través de los orificios de la lámina cribosa del etmoides llegan a la cavidad nasal. Los nervios olfatorios están rodeados por prolongaciones de las meninges y del espacio subaracnoideo, y se dividen en una hilera externa que se dirige a la región olfatoria de la pared nasal externa y una hilera interna que se extiende sobre la zona correspondiente del tabique ; los filetes olfatorios, en general, no se conexionan entre sí. Su territorio de distribución comprende, en la pared externa, una gran parte del cornete superior y en el tabique medio una extensión igual (v. fig. 1074).

II. **N. terminalis :** es un delgado nervio que nace por detrás del bulbo olfatorio. Pasando a través de un orificio de la lámina cribosa, penetra en la cavidad nasal (verosímilmente se trata de un nervio sensorial). **N. óptico** *(fasc. opticus)* (v. figs. 843, 902, 904, 907, 1006, 1011) : no es comparable a los demás nervios craneales, ya que por su desarrollo y por su estructura debe ser considerado como un cordón intracerebral. Emerge, a cada lado, del ángulo anterior del quiasma, es algo aplanado y sigue un trayecto oblicuo hacia fuera y adelante hasta llegar al conducto óptico *(canalis fasc. optic.)* ; atraviesa este conducto juntamente con la arteria oftálmica, y una vez en la órbita se extiende oblicuamente hacia la superficie dorsal del globo del ojo. En la órbita está ligeramente contorneado en forma de S en sentido horizontal (con la convexidad dirigida hacia fuera en su parte posterior y hacia dentro en su parte anterior), e incurvado en forma de bayoneta en sentido vertical ; se halla envuelto por prolongaciones de las meninges y de los espacios subdural y subaracnoideo.

III. **N. motor ocular común** *(n. oculomotorius)* (v. figs. 833, 834, 843, 850, 902-904, 906-908, 1002, 1003 y 1007-1009) : es motor y nace mediante dos grupos de haces : el grupo interno, formado por unos ocho filetes aplanados que emergen a nivel del surco del motor ocular común, y el posteroexterno, formado por un número variable de filetes del mismo tamaño, que se desprende de la cara anterior del pedúnculo cerebral (v. figs. 833 y 834). Los citados haces radiculares convergen formando un cordón redondeado, que, pasando entre las arterias cerebelosa superior y cerebral posterior (v. fig. 567), se extiende hacia delante y afuera ; al llegar a la parte externa de la apófisis clinoides posterior atraviesa la duramadre (v. figs. 902-904) y penetra en la pared externa del seno cavernoso (v. fig. 605) ; corre después a lo largo de esta pared, situado por fuera de la arteria carótida interna, siguiendo una dirección hacia delante y algo hacia abajo de tal manera que, estando primeramente situado por encima de los nervios patético y oftálmico (rama del trigémino), los cuales cruzan después su cara externa, se coloca, finalmente, debajo de ellos ; ocupando esta posición llega a la hendidura esfenoidal y penetra en la órbita, pasando por el anillo tendinoso de Zinn *(anulus tendineus communis)* (v. figs. 904, 906-908, 1002 y 1003). Una vez en la órbita se divide inmediatamente en dos ramas : una, superior, delgada *(ramus superior)*, y otra inferior, grùesa *(ramus inferior)*.

a) Rama superior *(ramus superior)* (v. figs. 906 y 908) : se extiende hacia delante y arriba pasando por fuera de la arteria oftálmica y del nervio óptico ; termina en los músculos recto superior y elevador del párpado superior.

b) Rama inferior *(ramus inferior)* (v. figs. 907 y 908) : se divide en las siguientes ramas : una que pasando por debajo del nervio óptico, se dirige al músculo recto interno del ojo ; otra, corta, que termina en el músculo recto inferior ; y otra de mayor longitud, que se extiende a lo largo del borde externo del músculo recto inferior y acaba en el músculo oblicuo inferior o menor. De la parte posterior de esta última rama se desprende un corto y grueso haz que



906. Nervios de la cavidad orbitaria derecha,

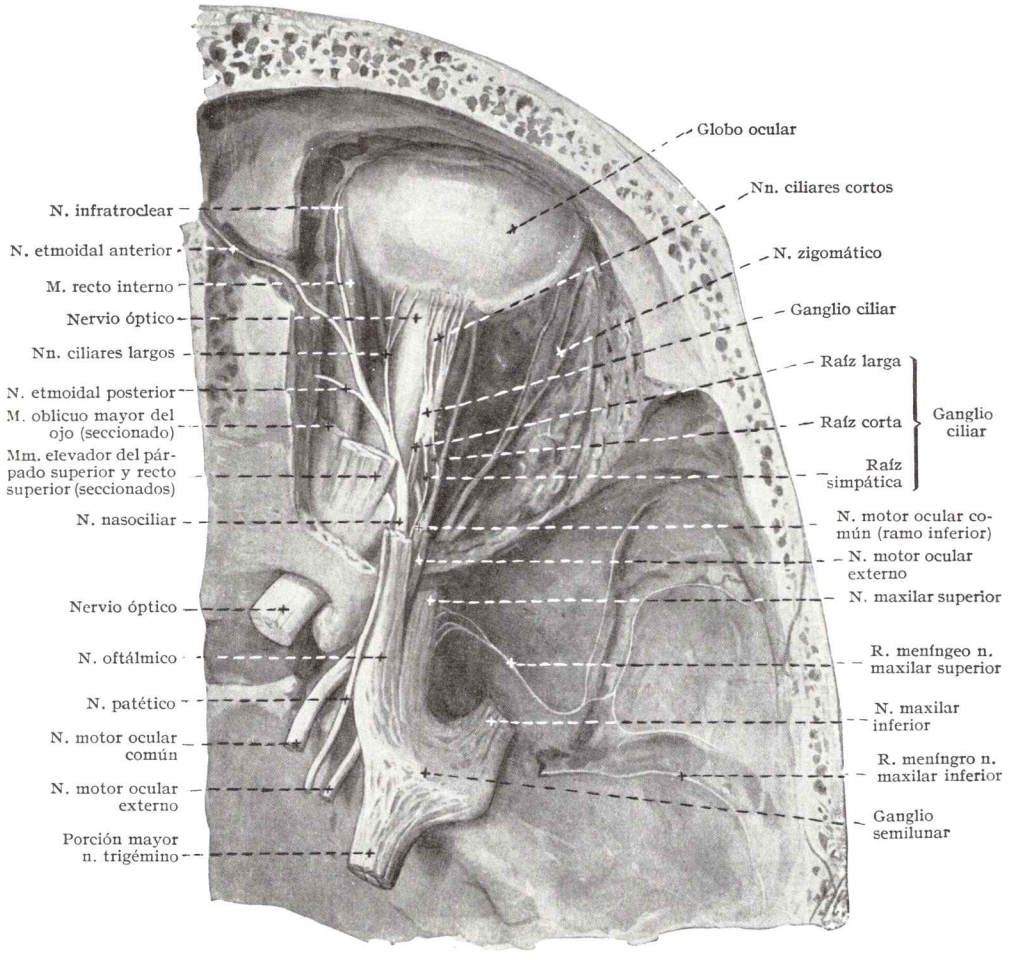
vistos por el lado superior, 1.er estrato

(El techo de la órbita se ha separado y la hendidura esfenoidal se ha puesto parcialmente al descubierto. La meninge dura y el estrato superior de la tienda del cerebelo se han extirpado)

formando la raíz corta *(radix brevis ganglii ciliaris)* del ganglio ciliar, termina en la parte dorsal de éste (v. págs. 825, 826 y 916-919).

Anastomosis : en el seno cavernoso recibe un filete simpático procedente del plexo carotídeo interno y una rama sensitiva del nervio oftálmico (V, 1).

IV. **N. patético** *(n. trochlearis)* (v. figs. 834, 835, 840, 842, 843, 902-906, 908, 918, 1002, 1003 y 1006-1008): motor; abandona el encéfalo (v. fig. 842), a cada lado, junto al frenillo de la válvula de Vieussens *(frenulum veli medullaris anterioris)*; es un delgado cordón que pasa a la región ventral del istmo del encéfalo, contorneando el borde superior de la protuberancia y el pedúnculo cerebral (v. figs. 834, 835, 840, 842 y 843), y atraviesa la duramadre por fuera del nervio motor ocular común y por debajo de la porción anterior de la tienda del cerebelo (v. figs. 902-904). Sigue después la pared externa del seno cavernoso (v. también fig. 605), situado por debajo del nervio motor ocular común y por encima del nervio oftálmico, y diri-



907. Nervios de la cavidad orbitaria derecha,

vistos por el lado superior, 2.º estrato

(La misma preparación que en la fig. 906). Además han sido resecados la mayoría de los músculos oculares y la pared externa de la órbita ; el conducto etmoidal anterior aparece abierto. Los ramos meníngeos de los nervios maxilar superior y maxilar inferior se han representado siguiendo a F. Arnold

giéndose hacia delante, cruza al primero por su lado externo y penetra en la órbita a través de la hendidura esfenoidal, pasando por encima del anillo tendinoso de Zinn *(anulus tendineus communis)* (v. figs. 1002 y 1003) ; en la órbita está situado encima del origen del músculo elevador del párpado superior, y dirigiéndose oblicuamente hacia delante y adentro, termina en el músculo oblicuo superior o mayor del ojo.

Anastomosis : en el seno cavernoso recibe a menudo fibras simpáticas procedentes del plexo carotídeo interno y constantemente fibras sensitivas del nervio oftálmico (V).

V. **N. trigémino** *(n. trigeminus)* (v. figs. 834, 835, 840, 843, 902-907, 908-915 y 918) : es un nervio mixto y consta de dos raíces : una, sensitiva, gruesa *(portio major)*, y otra, motora, delgada *(portio minor)* ; ambas nacen en la cara anterior de la protuberancia. El sitio de emergencia de la raíz delgada está situado por encima y por dentro del de la raíz gruesa (véase figs. 834, 835, 840 y 843). La raíz delgada rodea el borde interno de la raíz gruesa y se aplica a su cara inferior. Ambas se extienden hacia delante y arriba y perforan la duramadre por debajo de la inserción de la tienda del cerebelo, a nivel de la impresión del trigémino que se encuentra en el peñasco del temporal (v. figs. 902-904). La porción gruesa se ensancha y ter-

mina en una formación aplanada y semilunar, ganglio de Gasser *(ganglion semilunare)* (véase figs. 843, 904-908), que se aloja en una cavidad sacciforme de la duramadre; este ganglio está situado por fuera del seno cavernoso, encima del agujero rasgado anterior y en contacto con la carótida interna o separado de ella mediante una delgada laminilla ósea; su cara inferior se relaciona con los nervios petrosos superficiales. El ganglio de Gasser se asemeja en su estructura a los ganglios espinales y contiene las células de origen de la raíz sensitiva del trigémino. La raíz motora o delgada pasa por la cara inferior del ganglio, sin establecer con él conexión nerviosa alguna, y va a terminar en la rama maxilar inferior *(n. mandibularis)* (v. figs. 843 y 905). Del borde anterior del ganglio, convexo hacia delante y abajo, se desprenden tres ramas divergentes: rama oftálmica *(n. ophthalmicus)*, rama maxilar superior *(n. maxillaris)* y rama maxilar inferior *(n. mandibularis)*.

α) **Rama oftálmica** *(n. ophthalmicus)* (v. figs. 901-908): es sensitiva; constituye la rama más delgada y se extiende, por la pared externa del seno cavernoso (v. fig. 605), hacia delante, arriba y afuera, estando situada por debajo del nervio patético y por fuera del motor ocular externo; en su primera porción se halla también situada por debajo del nervio motor ocular común, el cual, más adelante, pasa a ocupar su lado interno; recibe finos filetes procedentes del plexo carotídeo interno y envía, a su vez, filetes sensitivos a los nervios motor ocular común, patético y motor ocular externo. En el seno cavernoso desprende el delgado ramo meníngeo *(r. meningicus)* (v. fig. 906), que, siguiendo un trayecto recurrente (en su comienzo está situado junto al nervio patético), se dirige hacia la tienda del cerebelo, a lo largo de la cual se extiende hasta alcanzar el seno lateral. La rama oftálmica penetra en la órbita a través de la hendidura esfenoidal y, por lo general antes de llegar a ella, se divide en sus tres ramas: rama lagrimal *(n. lacrimalis)*, rama frontal *(n. frontalis)* y rama nasociliar *(n. nasociliaris)*.

1. Rama lagrimal *(n. lacrimalis)* (v. figs. 906, 909, 1002, 1003 y 1006-1008): es la más delgada de las tres; situada por fuera del nervio frontal y del anillo tendinoso de Zinn, penetra en la órbita y se extiende a lo largo del borde superior del músculo recto externo y muy próxima a la pared superior de la órbita, hacia la porción orbitaria de la glándula lagrimal; algunos de sus filetes llegan, a través de esta glándula, hasta el tejido celular y la piel del ángulo externo del ojo. A nivel de la pared externa de la órbita recibe una delgada rama anastomótica procedente del nervio zigomático *(ramus communicans cum n. zygomatico)* (véase fig. 909), rama a través de la cual llegan al nervio lagrimal los filetes secretores destinados a la glándula; estos filetes, que proceden del nervio intermediario, pasan desde el ganglio geniculado al nervio petroso superficial mayor y de éste al ganglio esfenopalatino, desde el cual llegan al nervio maxilar superior y al nervio zigomático.

2. Rama frontal *(n. frontalis)* (v. figs. 906, 908, 917, 1002, 1003 y 1006-1009): es la más gruesa; penetra en la órbita por fuera del anillo tendinoso de Zinn, entre el nervio patético y la rama lagrimal del oftálmico; corre hacia delante, por encima del músculo elevador del párpado superior y se divide en:

α) Rama externa *(r. lateralis)*: es la más gruesa y sigue el trayecto del tronco, dirigiéndose hacia la región frontal después de atravesar la escotadura supraorbitaria externa, a veces convertida en un orificio. Inerva, mediante numerosas y gruesas ramas, la piel de la frente hasta la región parietal, y mediante delgadas ramitas, la piel y el tejido celular del párpado superior.

β) Rama interna *(r. medialis)*: dirigida hacia delante y algo hacia dentro, atraviesa la escotadura (a veces orificio) supraorbitaria interna y se divide en ramas para la frente y párpado superior.

γ) Rama supratroclear *(n. supratrochlearis)*: es la más fina; se dirige, a lo largo del techo de la órbita, hacia delante y adentro, pasa por encima de la polea del músculo oblicuo mayor y termina en el párpado superior, en la raíz nasal y en la parte inferointerna de la frente. Por fuera de la tróclea se conexiona generalmente con el nervios infratroclear.

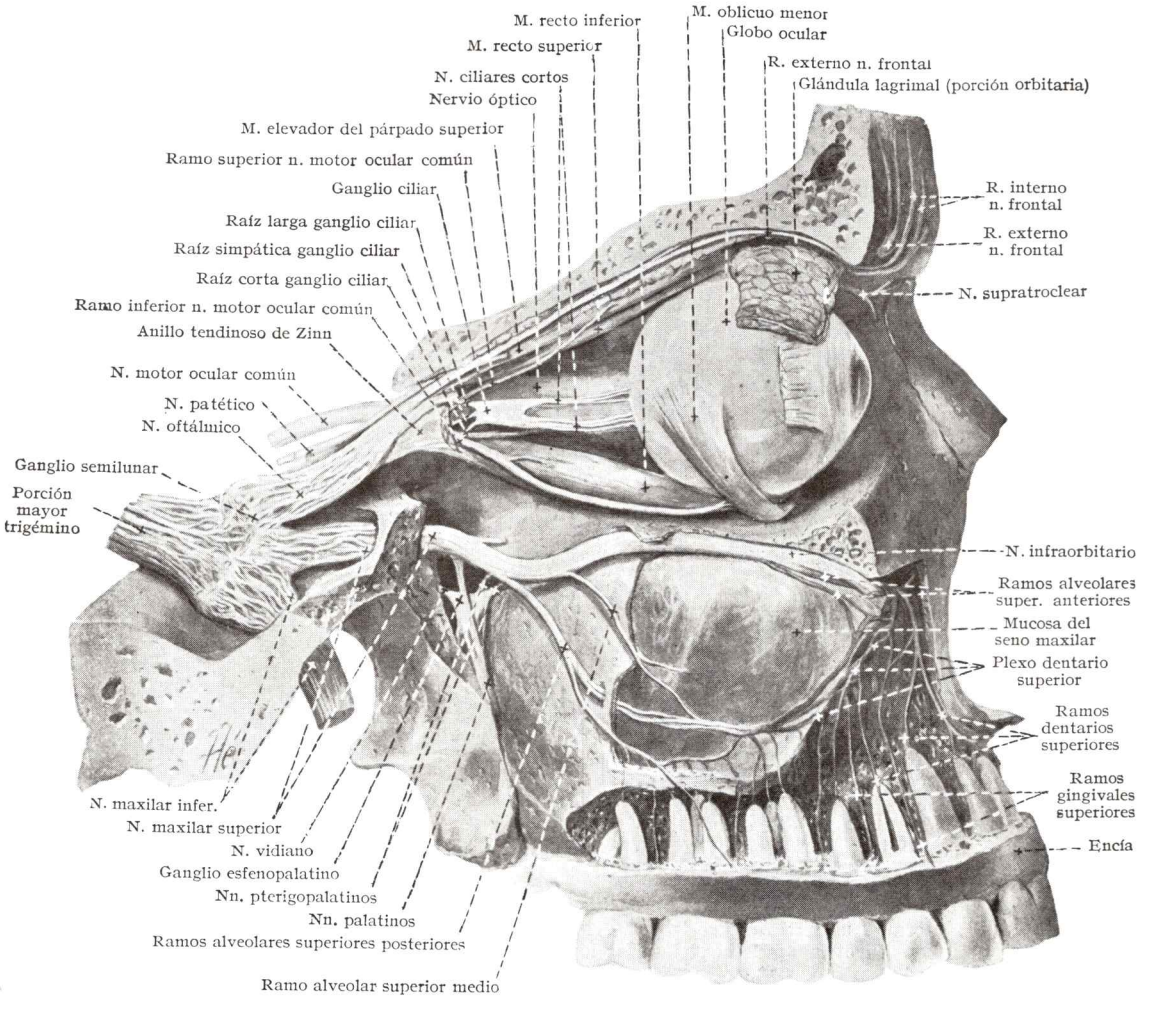
3. Rama nasociliar *(n. nasociliaris)* (v. figs. 906-908, 1002, 1003 y 1006-1009): penetra en la órbita a través del anillo tendinoso de Zinn; corre en su comienzo, entre el músculo recto superior y el nervio óptico, hacia delante y adentro, se sitúa después entre los músculos oblicuo mayor y recto interno y acaba dividiéndose en los nervios etmoidal anterior e infratroclear *(n. ethmoideus anterior, n. infratrochlearis)*. Da las siguientes colaterales:

α) Raíz larga del ganglio ciliar *(radix longa ganglii ciliaris)*: es delgada y nace generalmente todavía fuera de la cavidad orbitaria; sigue el lado externo del nervio óptico y de la arteria oftálmica y termina en el ganglio ciliar.

β) Nervios ciliares largos *(n. ciliares longi)*: generalmente en número de dos, siguen el lado interno del nervio óptico y terminan en el globo ocular.

γ) Nervio etmoidal posterior *(n. ethmoideus posterior)*: es muy delgado y termina, pasando a través del conducto etmoidal posterior, en las celdas etmoidales posteriores y en los senos esfenoidales.

δ) Nervio etmoidal anterior *(n. ethmoideus anterior)*: atraviesa el conducto del mismo nombre y se sitúa sobre la cara superior de la lámina cribosa; al llegar aquí, da una rama que, siguiendo a la arteria meníngea anterior, se distribuye por la duramadre, y se divide en varios ramos nasales *(rami nasales)*; de éstos, los llamados ramos nasales internos *(rami nasales interni)* se dirigen a la mucosa de la parte anterior del tabique *(rami nasales anteriores septi)* (v. fig. 911) y de la pared externa de la cavidad nasal *(rami nasales anteriores laterales)* (véase fig. 910); el ramo nasal externo *(ramus nasalis externus)* (v. fig. 910) corre primero por detrás de la espina nasal del frontal, después por el surco etmoidal del hueso nasal y finalmente



908. Nervios de la cavidad orbitaria y del maxilar superior,

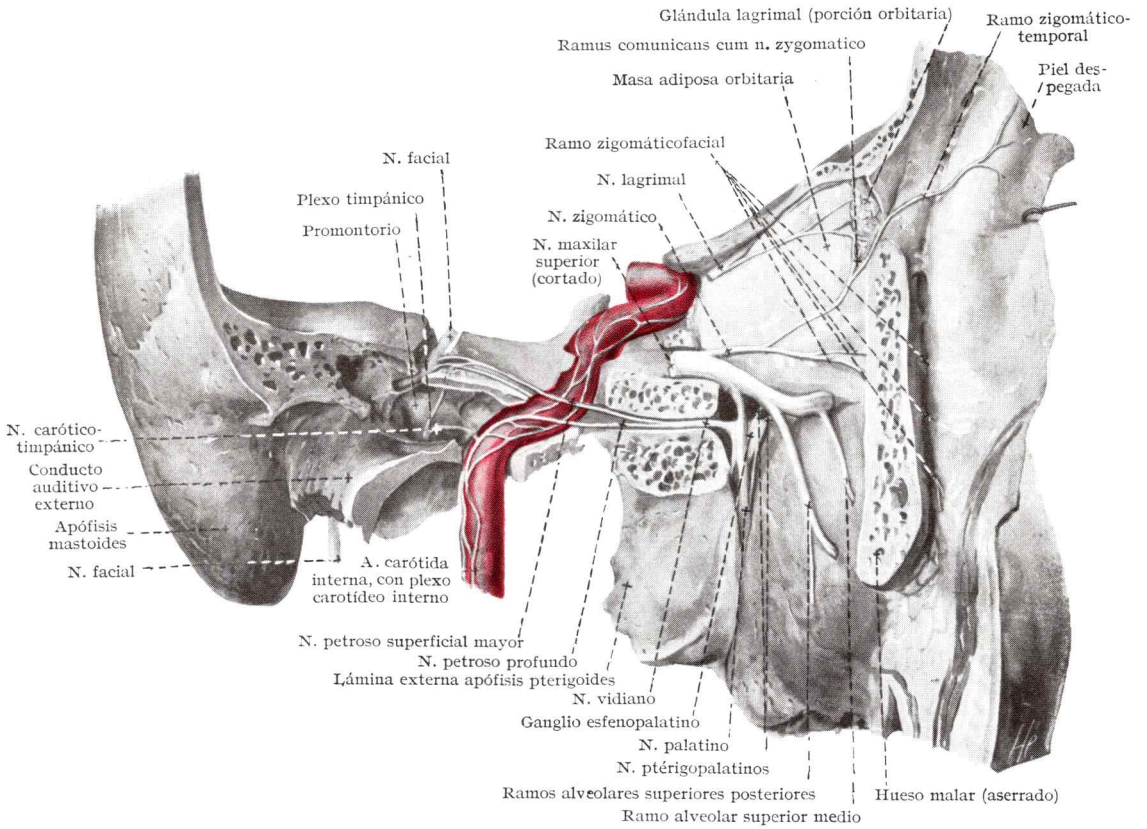
lado derecho

(El ala mayor del esfenoides y la pared externa de la cavidad orbitaria se han resecado totalmente ; la pared superior de la órbita y la pared del maxilar lo han sido en parte ; el músculo recto externo ha sido extirpado)

sale al exterior pasando entre el borde inferior del hueso nasal y el cartílago ; inerva la punta de la nariz y eventualmente también el ala nasal (v. fig. 917).

ε) Nervio infratroclear *(n. infratrochlearis)* : se dirige hacia delante pasando por debajo del músculo oblicuo mayor, y al llegar a la parte inferior de la polea de éste, se divide (v. fig. 917) en un ramo palpebral superior *(ramus palpebralis superior)*, que contribuye a inervar los párpados y que generalmente se anastomosa con el nervio supratroclear, y un ramo palpebral inferior *(ramus palpebralis inferior)*, que se dirige al saco lagrimal, a la carúncula lagrimal, a los párpados y a la nariz.

Ganglio ciliar *(ganglion ciliare)* (v. figs. 907 y 908) : es un ganglio simpático ; tiene forma de lámina aplanada y cuadrangular, y está situado sobre la cara externa del nervio óptico. Su borde posterior se conexiona : 1.°, con el nervio motor ocular común mediante la gruesa raíz corta *(radix brevis)*, que termina en el ángulo inferior del ganglio ; 2.°, con el nervio nasociliar por medio de la delgada raíz larga *(radix longa)*, que termina en su ángulo superior ; 3.°, con el plexo simpático carotídeo interno por medio de las finas raíces simpáticas *(radices sympathicae)*. Del borde anterior del ganglio se desprenden de 3 a 6 nervios ciliares cortos *(n. ciliares breves)*, que se dirigen al globo ocular.



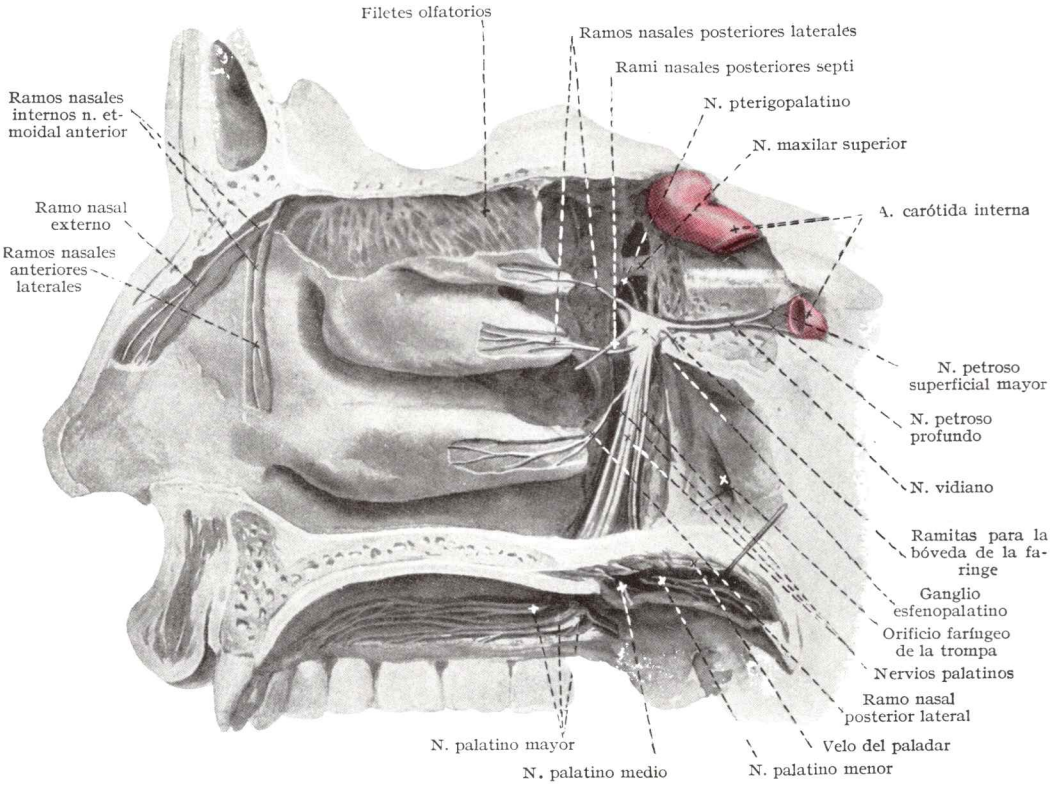
909. Nervio vidiano *(nervus canalis pterygoidei)*, lado derecho

[La pared externa de la órbita ha sido, en su mayor parte, resecada. Se han puesto al descubierto los conductos : vidiano , carotídeo y del facial o de Falopio (sólo parcialmente), así como la caja del tímpano]

b) **Rama maxilar superior** *(n. maxillaris)* (v. figs. 907-911) : es sensitiva, y se dirige hacia delante siguiendo la pared externa del seno cavernoso (v. también fig. 605) hasta llegar al agujero redondo mayor *(canalis rotundus)* ; en forma de un cordón redondeado atraviesa este orificio y recorre la parte más elevada de la fosa ptérigomaxilar, situada encima de la porción terminal de la arteria maxilar interna, siguiendo una dirección oblicua hacia delante, afuera y abajo hasta llegar al surco y al canal infraorbitarios, a partir de donde se la denomina nervio infraorbitario *(n. infraorbitalis)*. En la cavidad craneal desprende el delgado ramo meníngeo *(r. meningicus)* (v. fig. 907) que, dirigiéndose hacia fuera, alcanza la rama anterior de la arteria meníngea media, por cuyo territorio de distribución se ramifica ; se anastomosa con el ramo meníngeo del nervio maxilar inferior. Fuera de la cavidad craneal suministra las siguientes ramas :

1. Nervio zigomático *(n. zygomaticus)* (v. figs. 907 y 909) : es una delgada rama que se desprende del borde superior del nervio maxilar superior en el interior de la fosa ptérigomaxilar ; recorre la lámina conjuntiva que oblitera la hendidura esfenomaxilar hasta su terminación, penetrando después en la cavidad orbitaria ; una vez en ella se dirige hacia delante, siguiendo su pared externa, y se divide en dos ramas :

a) Rama zigomáticotemporal *(ramus zygomaticotemporalis)* : es la superior ; envía un delgado filete anastomótico al nervio lagrimal y, atravesando el orificio zigomáticoorbitario, penetra en el hueso malar, del que vuelve a salir por el orificio zigomáticotemporal ; llega de este modo a la fosa temporal desde la que se extiende, dividido generalmente en dos ramas, hacia la piel de la región temporal, siguiendo para ello el borde superior del hueso malar y atravesando la aponeurosis temporal (v. figs. 909 y 917). Se anastomosa abundantemente con las ramas vecinas ; su territorio de distribución es muy variable.



910. Nervios de la pared externa de la fosa nasal derecha

(La fosa pterigomaxilar y los conductos palatinos se han puesto al descubierto)

β) Rama zigomaticofacial *(ramus zygomaticofacialis)*: a veces doble, penetra en el hueso malar a través de un agujero zigomaticoorbitario y, recorriendo un conducto excavado en el interior del hueso, emerge, a nivel de la cara malar del mismo, por el orificio zigomaticofacial; se expansiona en la piel de la parte anterior de la región malar y del ángulo externo del ojo (v. figs. 909, 913 y 917).

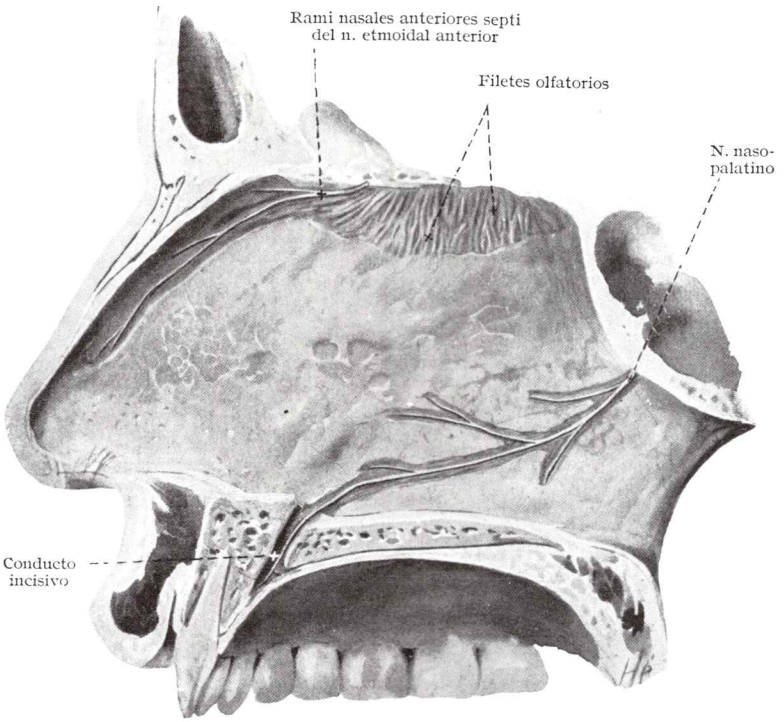
2. Nervios pterigopalatinos *(n. pterygopalatini)* (v. figs. 908, 909 y 910): en número de dos o tres, a veces sólo uno, nacen en el borde inferior del nervio maxilar superior y, dirigiéndose hacia abajo, penetran en la fosa pterigomaxilar. Una pequeña cantidad de sus fibras, a veces dispuestas en forma de plexo, se introduce en el ganglio esfenopalatino *(ganglion pterygopalatinum)*; la mayor parte de las mismas, sin embargo, pasan por fuera o por delante del citado ganglio y se continúan directamente con los ramos orbitarios, los ramos nasales posteriores y los nervios palatinos, que ordinariamente se describen como ramas del ganglio.

3. Nervios alveolares superiores *(n. alveolares maxillares)* (v. figs. 908 y 909): nacen en parte del nervio maxilar superior y en parte del nervio infraorbitario; son los siguientes:

α) Ramos alveolares posteriores *(rami alveolares maxillares posteriores)*: ordinariamente en número de dos, nacen del nervio maxilar poco antes de su entrada en la cavidad orbitaria; se extienden hacia abajo y adelante a lo largo de la cara zigomática del maxilar superior, y a través de los *foramina alveolaria* penetran en los canales alveolares y contribuyen a formar el plexo dentario del maxilar superior.

β) Ramo alveolar medio *(ramus alveolaris maxillaris medius)*: nace del nervio infraorbitario en la parte dorsal del conducto infraorbitario y recorre, alojado en un conducto óseo propio, la pared externa del maxilar en dirección descendente, terminando en la parte media del plexo dentario.

γ) Ramos alveolares anteriores *(rami alveolares maxillaris anteriores)*: nacen del nervio infraorbitario inmediatamente por detrás del agujero del mismo nombre y recorren en dirección descendente la pared anterior del maxilar, siguiendo para ello los canales alveolares. En el interior de los canales alveolares forman, juntamente con los demás ramos descritos, un plexo convexo hacia abajo *(plexus dentalis maxillaris)*, que se anastomosa con el del otro lado. De este plexo nacen ramas dentarias *(rami dentales maxillares)* para cada una de las raíces dentarias, ramas gingivales *(rami gingivales maxillares)* para las encías, así como otras ramas destinadas al hueso y a la mucosa del seno maxilar.



911. Nervios del tabique nasal,

lado izquierdo

4. El nervio infraorbitario *(n. infraorbitalis)* generalmente forma un plexo aplanado que, en la porción inicial del conducto infraorbitario, está atravesado por la arteria del mismo nombre; abandona el conducto óseo a nivel del agujero infraorbitario y se divide inmediatamente en sus ramas terminales (v. figs, 913 y 917), que son las siguientes:

α) Ramos palpebrales inferiores *(rami palpebrales inferiores)*: penetran, en forma de finas ramas, a través del músculo elevador del ala de la nariz y del labio superior, dirigiéndose a la piel del párpado inferior y de las dos comisuras palpebrales.

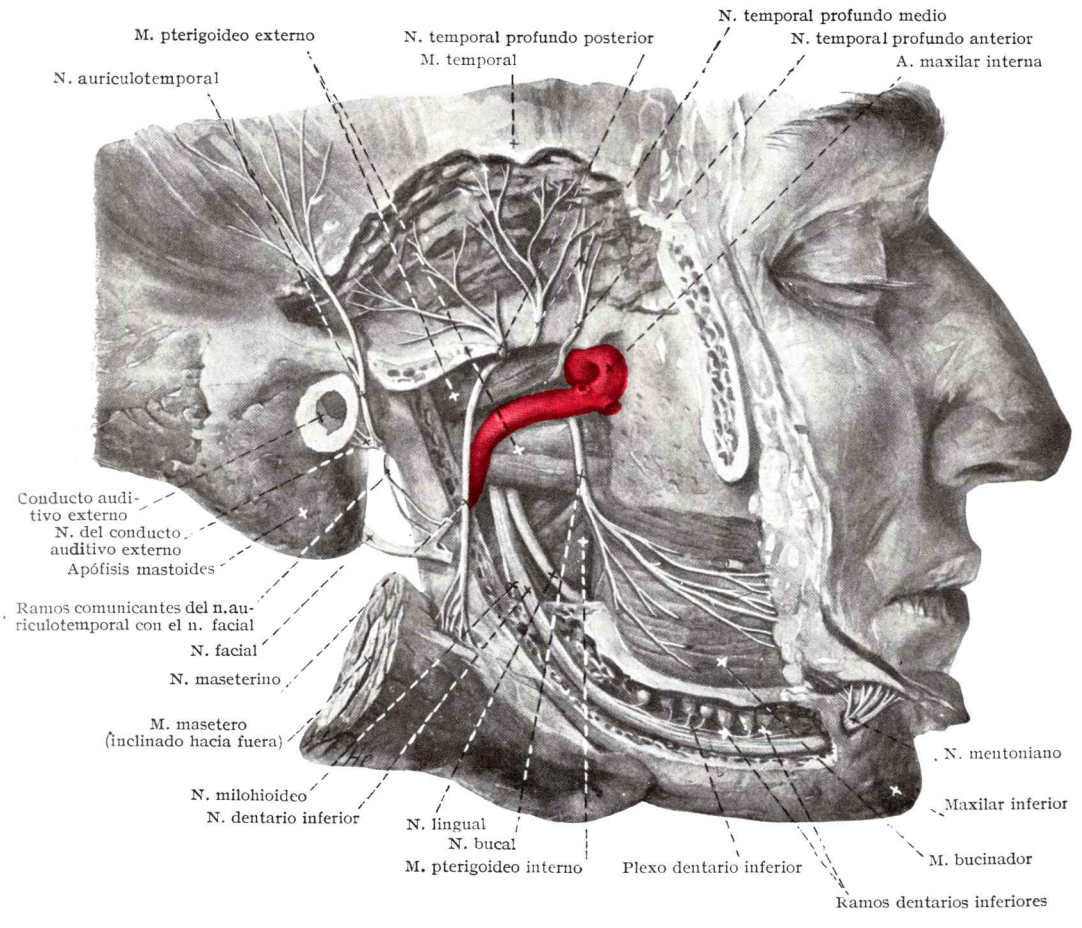
β) Ramos nasales *(rami nasalis)*: en número de 2 a 3 se extienden, por encima del músculo transverso de la nariz, hacia la piel de las aletas nasales *(rami nasales externi)* y de la porción cutánea del *septum* nasal *(rami nasales interni)*.

γ) Ramos labiales superiores *(rami labiales maxillares)*: en número de 3 a 4, se extienden hacia abajo pasando entre el canino y los músculos elevador del ala de la nariz y labio superior; terminan en la piel y en la mucosa del labio superior, así como en la encía.

Ganglio esfenopalatino *(ganglion pterygopalatinum)* (v. figs. 908, 909 y 910): es un ganglio simpático, de forma cónica aplanada, con el vértice dirigido hacia atrás, situado en la fosa ptérigomaxilar inmediatamente por delante del orificio anterior del conducto vidiano, algunos milímetros por debajo y por dentro del nervio maxilar superior. Ordinariamente se admiten las siguientes raíces del ganglio:

1. N. vidiano *(n. canalis pterygoidei)*: penetra en el ganglio por su vértice dorsal después de haber recorrido el conducto vidiano; se origina por la unión de dos filetes:

α) N. petroso superficial mayor *(n. petrosus superficialis major)* (v. figs. 909, 910, 914, 916): se desprende del nervio intermediario a nivel del ganglio geniculado, se conexiona con el nervio petroso superficial menor (v. fig. 916) y, atravesando el hiato de Falopio, llega al *sulcus n. petrosi superficialis majoris* excavado en la cara ánterosuperior del peñasco del temporal. Se dirige después al orificio posterior del conducto vidiano, atravesando, para ello, el fibrocartílago basal que obtura el agujero rasgado anterior; durante este trayecto está situado por fuera de la carótida interna. El nervio petroso superficial mayor es, con toda seguridad, el que conduce los haces sensitivos y quizá también los gustativos procedentes de los dos tercios anteriores de la lengua; contiene, además, los filetes secretores para la glándula lagrimal.



912. Ramas del nervio maxilar inferior *(n. mandibularis, V, 3)* derecho, estrato superficial,

vistas por el lado derecho

(El arco zigomático y la apófisis coronoides del maxilar inferior se han resecado; el conducto dentario inferior aparece abierto; el músculo masetero está inclinado hacia fuera)

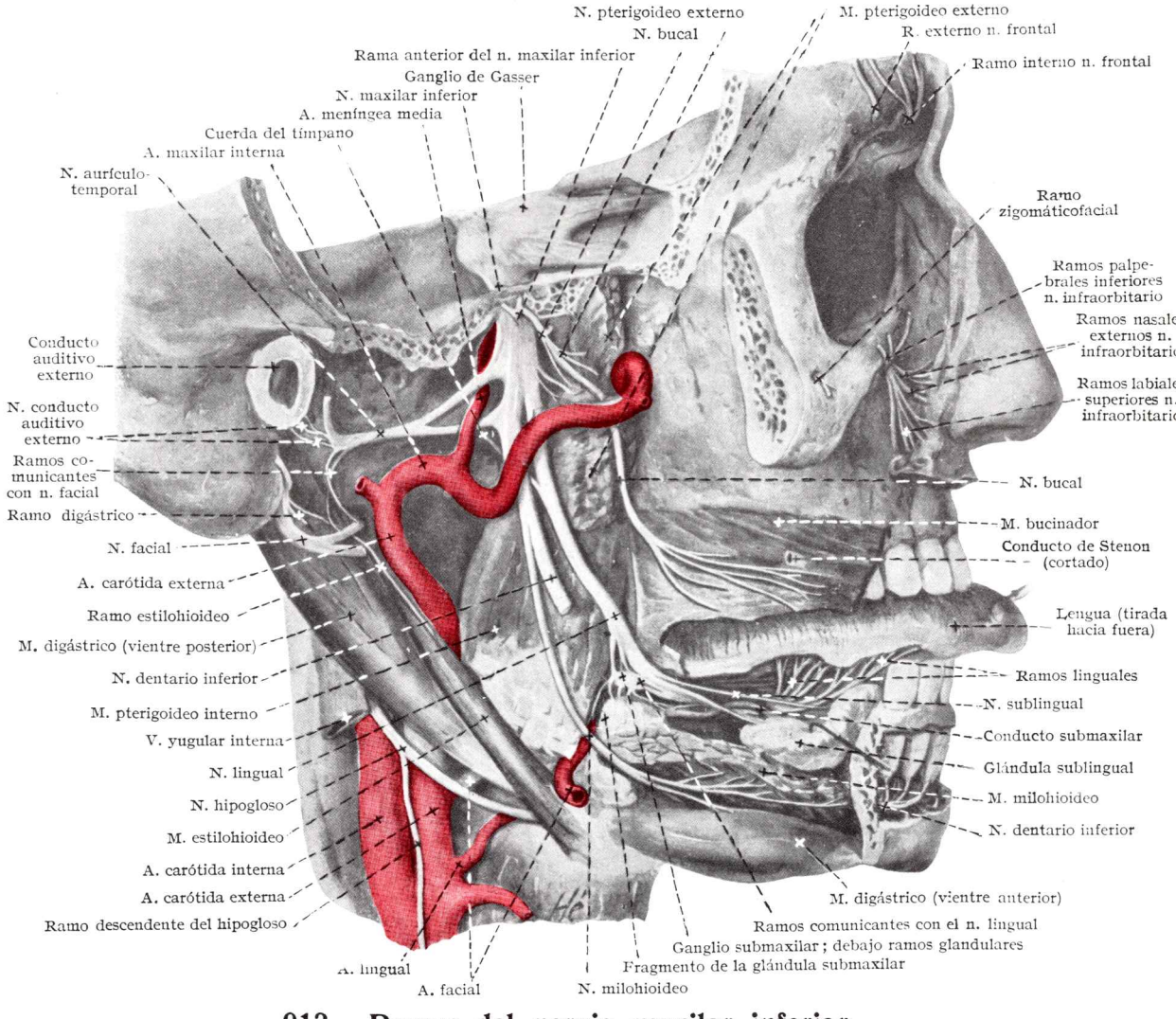
β) N. petroso profundo *(n. petrosus profundus)* (fig. 909): procede del plexo simpático carotídeo interno (que rodea a la arteria carótida interna) y llega, a través del fibrocartílago basal, al orificio posterior del conducto vidiano.

2. Haces de los nervios pterigopalatinos *(n. sphenopalatini)*, los cuales conexionan el ganglio con el nervio maxilar superior.

Es corriente considerar como ramas del ganglio a los nervios que describiremos a continuación, a pesar de que, en su mayor parte, sean ramas directas de los nervios pterigopalatinos reforzadas únicamente mediante un número variable de filetes procedentes del ganglio:

1. Ramos orbitarios *(rami orbitales)* (no representados en las láminas): son 2 ó 3 delgados filetes que penetran en la cavidad orbitaria a través de la hendidura esfenomaxilar y, pasando por el conducto etmoidal posterior o por pequeños orificios especiales, se dirigen hacia la mucosa que recubre las células etmoidales y los senos esfenoidales.

2. Ramos nasales posteriores *(rami nasales posteriores)* (v. fig. 910): son varios delgados filetes que penetran en la cavidad nasal a través del agujero pterigopalatino y, formando los ramos nasales posteriores laterales *(rami nas. post. laterales)*, se dirigen a la mucosa de los cornetes nasales superior y medio (algunos de ellos van a parar a la mucosa de la bóveda de la faringe y del orificio faríngeo de la trompa); otros filetes atraviesan pequeños orificios de la



913. Ramas del nervio maxilar inferior *(n. mandibularis, V, 3)* derecho, estrato profundo,

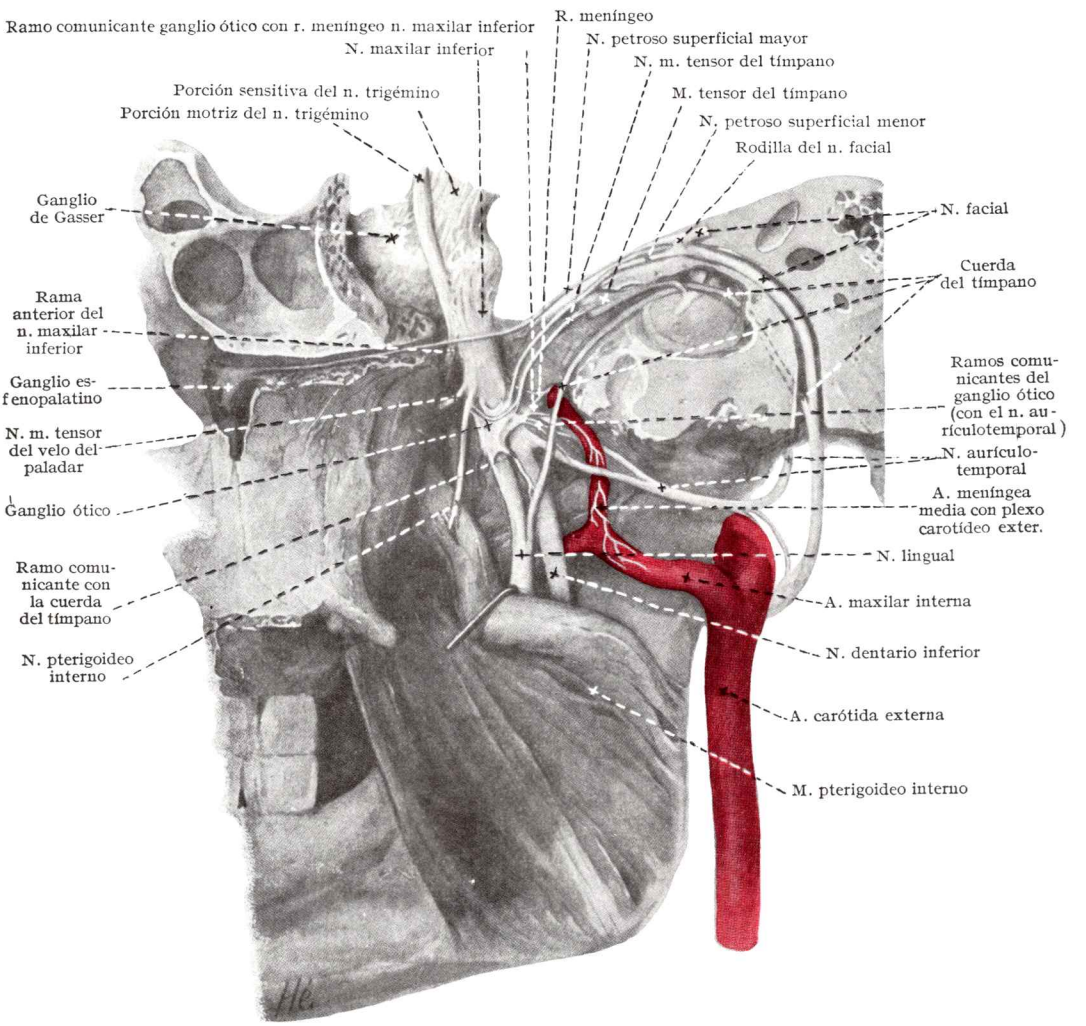
vistas por el lado derecho

(Además de lo indicado en la fig. 912, se han extirpado también, casi completamente, el maxilar inferior y los músculos masticadores; de la glándula submaxilar queda un pequeño fragmento)

lámina vertical del palatino y terminan en la mucosa del cornete inferior (v. fig. 910) y, constituyendo los *rami nas. post. septi*, se distribuyen también por la cara inferior del cuerpo del esfenoides y por el tabique nasal; el más grueso de estos últimos es el nervio nasopalatino *(n. nasopalatinus)* que recorre el tabique nasal hacia delante y abajo dirigiéndose al conducto incisivo, a nivel del cual se anastomosa con el del otro lado, y termina en la mucosa del paladar.

3. Nervios palatinos *(n. palatini)* (v. figs. 908-910): recorren en dirección descendente el conducto ptérigopalatino y los canales palatinos y se dividen en tres ramas:

α) N. palatino mayor *(n. palatinus major)*: el más grueso, llega a través del orificio palatino mayor a la superficie oral del paladar duro y una vez en ella se divide en varias ramas que se extienden hacia delante e inervan la mucosa del paladar y de las encías.



914. Ganglio ótico derecho,

visto por el lado interno

(En una media cabeza se han extirpado las vísceras y la columna vertebral; el oído interno y el vértice del peñasco se han resecado también)

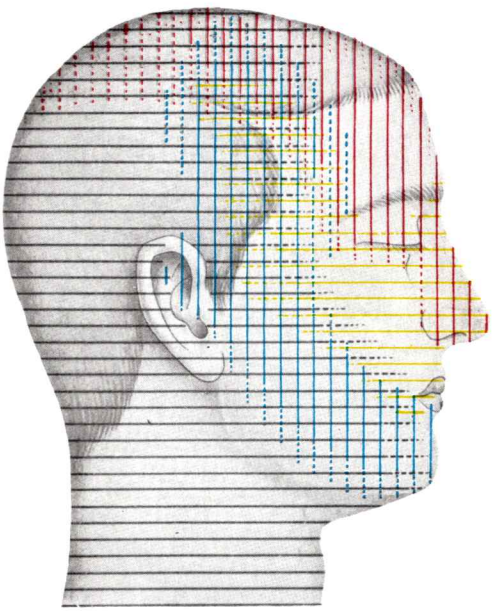
β) N. palatino medio *(n. palatinus medius)*: es el más pequeño; atraviesa el agujero palatino menor y se dirige a la mucosa del paladar blando y de la región de la amígdala palatina.

γ) N. palatino menor *(n. palatinus minor)*: pasa a través de un orificio palatino menor y se dirige después hacia atrás, terminando en la mucosa de la superficie oral del paladar blando.

c) **N. maxilar inferior** *(n. mandibularis)* (v. figs. 905, 907, 908, 912, 913, 914 y 919): es la rama más gruesa del trigémino; como nervio mixto está formado por la unión de la rama inferior (sensitiva) del ganglio semilunar y la raíz delgada o motora del trigémino, las cuales se anastomosan entre sí por debajo del citado ganglio de Gasser. El nervio, una vez formado, se dirige hacia abajo, atraviesa el agujero oval (envuelto por la venosa *rete foraminis ovalis*) e inmediatamente debajo de éste desprende el delgado *r. meningicus* (v. figs. 907 y 914), el cual recibe un filete del ganglio ótico y, siguiendo un trayecto recurrente, penetra nuevamente en el cráneo por el agujero redondo menor, juntamente con la arteria meníngea media; acompañando a las ramas de ésta se extiende por la duramadre de las grandes alas del esfenoides, llegando hasta las celdas mastoideas.

915. Territorios de distribución de las ramas del nervio trigémino y del plexo cervical en la piel de la cabeza

(según R. Zander)



Rojo : nervio oftálmico ; amarillo : nervio maxilar superior ; azul : nervio maxilar inferior ; negro : ramas del plexo cervical

(Los territorios cuya inervación es constante se han señalado con líneas de trazo continuo, y con líneas de puntos los que poseen una inervación inconstante)

El nervio maxilar inferior se divide en una rama ventral, pequeña, y otra dorsal de mayor tamaño. La rama ventral o anterior es predominantemente de naturaleza motriz ; a ella va a parar la casi totalidad de la raíz motora del trigémino y se continúa con los nervios maseterino *(n. massetericus)*, temporales profundos *(n. temporales profundi)*, y pterigoideo externo e interno *(n. pterygoideus lateralis et medialis)* que son de naturaleza netamente motriz ; tan sólo contiene un reducido número de fibras sensitivas que van a parar al nervio del bucinador o bucal *(n. buccalis)*.

La rama dorsal o posterior es en su mayor parte sensitiva ; conduce tan sólo una pequeña cantidad de fibras motoras al nervio del músculo pterigoideo interno *(n. pterygoideus medialis)*, al nervio del periestafilino externo *(n. m. tensoris veli palatini)*, al nervio del músculo del martillo *(n. m. tensoris tympani)* y al nervio milohioideo *(n. mylohyoideus)* ; este último es una rama del nervio dentario inferior *(n. alveolaris mandibularis)*, el cual contiene únicamente fibras sensitivas y que, juntamente con los nervios auriculotemporal y lingual *(n. auriculotemporalis* y *lingualis)*, constituye el principal contingente de fibras sensitivas del nervio maxilar inferior. La rama dorsal se conexiona mediante cortos y delgados filetes (generalmente en número de dos) con el borde superior del ganglio ótico.

1. N. maseterino *(n. massetericus)* (v. fig. 912) : nace ordinariamente con el nervio temporal profundo posterior, sigue la cara zigomática del esfenoides; por fuera del músculo pterigoideo externo y dirigiéndose después hacia fuera y abajo atraviesa la escotadura sigmoidea del maxilar y termina en la cara interna del músculo masetero ; da uno o dos filetes a la articulación témporomaxilar.

2. Nervios temporales profundos *(n. temporales profundi)* (v. fig. 912) : por lo general se encuentran en número de tres : el posterior, el medio y el anterior, de los cuales el medio puede faltar ; el posterior nace casi siempre conjuntamente con el nervio maseterino y el anterior con el nervio bucal o bucinador. En su origen se extienden hacia fuera como el nervio maseterino (el temporal prof. ant. pasa frecuentemente entre los dos haces del músculo pterigoideo externo), se flexionan después hacia arriba y se ramifican en el músculo temporal, estableciendo comunicaciones entre ellos.

3. N. bucal o del bucinador *(n. buccalis)* (v. figs. 912, 913 y 917) (v. también anteriormente) : se extiende hacia abajo, adelante y afuera, situado unas veces entre las dos cabezas del músculo pterigoideo externo y otras entre los dos músculos pterigoideos y llega, de este modo, a la cara externa del músculo bucinador ; a través de este músculo envía ramas a la mucosa de la mejilla y se ramifica también en la piel de la comisura bucal ; es, por consiguiente, netamente sensitivo.

4. N. pterigoideo externo *(n. pterygoideus lateralis)* (v. fig. 913) : nace casi siempre conjuntamente con el nervio bucal y, dirigiéndose hacia abajo y afuera, termina en el músculo pterigoideo externo.

5. N. pterigoideo interno *(n. pterygoideus medialis)* : pasa junto al ganglio ótico o a través del mismo, con el que se conexiona mediante delgados filetes, y dirigiéndose hacia abajo termina en la cara interna del músculo pterigoideo interno.

6. N. del músculo peristafilino externo *(n. m. tensoris veli palatini)* (v. fig. 914) : ordinariamente es una rama del anterior y se extiende hacia delante y abajo en busca del músculo peristafilino externo ; se conexiona con el ganglio ótico mediante un delgado filete.

7. N. del músculo del martillo *(n. m. tensoris tympani)* (v. fig. 914) : ordinariamente es una rama del nervio del músculo pterigoideo interno ; muy delgado, sigue una dirección hacia atrás y arriba hasta llegar al músculo del martillo ; se conexiona también mediante uu delgado filete con el ganglio ótico.

8. N. auriculotemporal *(n. auriculotemporalis)* (v. figs. 912-914 y 917): nace del borde posterior del nervio maxilar inferior algo por debajo del agujero oval; su origen tiene lugar, por lo general, mediante dos raíces, las cuales abrazan entre ellas a la arteria meníngea media y se anastomosan después. El nervio corre, en su origen, hacia atrás y algo hacia abajo, siguiendo la cara interna del músculo pterigoideo externo y la apófisis coronoides del maxilar, situado por encima de la arteria maxilar interna; contornea el cuello del maxilar y se flexiona primero hacia fuera y después hacia arriba, pasando a través de la substancia de la glándula parótida y por delante de la porción cartilaginosa del conducto auditivo externo; situándose, finalmente, delante de la arteria temporal superficial, asciende hacia la piel de la región temporal. Está en conexión con el ganglio ótico mediante algunos delgados filetes a través de los cuales llegan al nervio las fibras secretoras destinadas a la glándula parótida; estas fibras secretoras abandonan el cerebro mediante el nervio glosofaríngeo y de éste van al ganglio ótico siguiendo los nervios petroso superficial menor y timpánico (v. fig. 916). El nervio auriculotemporal desprende uno o dos delgados filetes para la articulación temporomaxilar y da, además, las siguientes ramas:

α) Ramos anastomóticos con el nervio facial *(rami communicantes cum n. faciali)* (v. figs. 912, 913 y 918): ordinariamente en número de dos, tienen su origen por detrás del cuello del maxilar y se extienden hacia delante, atravesando la glándula parótida, en busca de la rama terminal superior del nervio facial; contienen fibras sensitivas que se distribuyen periféricamente con las ramas del nervio facial.

β) Ramos parotídeos *(rami parotidici)* (no representados en las láminas): eventualmente proceden de los anteriores y se dirigen a la glándula parótida, a la que conducen las fibras secretoras procedentes del ganglio ótico.

γ) Nervios del conducto auditivo externo *(n. meatus acustici externi)* (v. figs. 912 y 913): generalmente son dos y dirigiéndose hacia atrás penetran en el conducto auditivo externo, en el límite entre sus porciones cartilaginosa y ósea; inervan la piel y envían una delgada rama a la membrana del tímpano *(ramus membranae tympani)*.

δ) Nervios auriculares *(n. auriculares temporales)* (v. fig. 917): se dirigen a la piel de la parte anterior del pabellón del oído.

ε) Ramos temporales superficiales *(rami temporales superficiales)* (v. fig. 917): en número de dos, se dirigen a la piel de la región temporal; se conexionan con ramas de los nervios oftálmico (V, 1) y occipital mayor y alternan, en su distribución, con el nervio zigomaticotemporal.

9. N. dentario inferior *(n. alveolaris mandibularis)* (v. figs. 912-914): es un nervio mixto y constituye la rama más gruesa; está situado primeramente por dentro del músculo pterigoideo externo y de la arteria maxilar interna, colocándose después entre la rama del maxilar y el músculo pterigoideo interno; sigue un trayecto descendente, ligeramente arqueado, dirigiéndose hacia el orificio de entrada al conducto dentario inferior; recorre, hacia delante, este conducto juntamente con la arteria y la vena dentarias inferiores. Da las siguientes ramas:

α) N. milohioideo *(n. mylohyoideus)* (v. figs. 912 y 913): nace inmediatamente por encima del orificio del conducto dentario y penetra en el canal milohioideo del maxilar inferior; se dirige hacia abajo y adelante, situado, en su origen, por fuera del músculo pterigoideo interno, y después por debajo del músculo milohioideo; inerva este último músculo y el vientre anterior del músculo digástrico.

β) Ramos dentarios inferiores *(rami dentales mandibulares)* (v. fig. 912) y ramos gingivales inferiores *(rami gingivales mandibulares)*: son finas ramas que nacen en el interior del conducto dentario inferior; de los primeros existe uno para cada raíz; los segundos o gingivales se distribuyen por los alvéolos y por las encías. Forman un plexo, el plexo dentario inferior *(plexus dentalis mandibularis)*, situado por encima del tronco del nervio dentario inferior.

γ) N. mentoniano *(n. mentalis)* (v. fig. 912): es una gruesa rama que abandona el conducto dentario inferior a través del orificio mentoniano; está cubierto por el músculo triangular de los labios. Se divide en ramos mentonianos *(rami mentales)*, que, atravesando el citado músculo, se dirigen a la piel del mentón, y en ramos labiales inferiores *(rami labiales mandibulares)*, que se dirigen hacia arriba y terminan en la piel y en la mucosa del labio inferior.

10. N. lingual *(n. lingualis)* (v. figs. 912-914 y 919): sensitivo, casi tan grueso como el nervio dentario inferior, se extiende por delante y algo por dentro de este último por dentro del músculo pterigoideo externo y de la arteria maxilar interna, situándose después entre el músculo pterigoideo interno y la rama del maxilar, se dirige hacia abajo y adelante, siguiendo un trayecto ligeramente arqueado; pasa luego a situarse por debajo de la mucosa del suelo de la boca, relacionándose con la parte inferior de la porción milofaríngea del músculo constrictor superior y con la porción anteroexterna del músculo estilogloso (v. figs. 684, 913 y 919); se dirige luego hacia delante, por encima del músculo milohioideo y de la glándula submaxilar, contornea el conducto excretor de esta glándula por sus caras externa e inferior (v. también fig. 669) y se desintegra en sus ramas terminales.

Encima del músculo pterigoideo interno se anastomosa con la cuerda del tímpano *(chorda tympani)*, la cual, desde atrás y arriba, penetra en el nervio lingual formando un ángulo agudo. Esta anastomosis conduce, con toda seguridad: 1.°, fibras secretoras para las glándulas submaxilar y sublingual, que penetran en el nervio lingual procedentes del intermediario; 2.°, fibras sensitivas y gustativas, que, procedentes de los dos tercios anteriores de la lengua (v. fig. 921), salen del nervio lingual y se dirigen al facial. A partir de este último nervio las fibras sensitivas pasan al ganglio esfenopalatino siguiendo el nervio petroso superficial mayor: desde el ganglio se dirigen al nervio maxilar superior (V, 2) y desde éste pasan al

cerebro. El trayecto ulterior de los nervios gustativos es variable: unas veces transcurren a lo largo del nervio facial, recorren el nervio petroso superficial mayor, pasan al ganglio esfenopalatino y de éste al nervio maxilar superior (V, 2) y al cerebro; en otras ocasiones emergen del facial con el ramo que se anastomosa con el plexo timpánico, pasan luego al nervio petroso superficial menor y desde éste al ganglio ótico, al nervio maxilar inferior (V, 3) y al cerebro; pueden, en otros casos, llegar al cerebro siguiendo al nervio intermediario.

El nervio lingual está, además, en conexión mediante varios filetes con el ganglio submaxilar (v. más adelante). En la cara externa del músculo hiogloso se anastomosa también con el nervio hipogloso por medio de uno o dos filetes *(rami communicantes cum n. hypoglosso)* (v. fig. 919), los cuales, verosímilmente, conducen fibras sensitivas hacia la porción periférica del nervio hipogloso. Ramas:

α) Ramos palatinos *(rami palatini)* (v. fig. 919): son delgados y se dirigen hacia la amígdala palatina y la mucosa de la parte dorsal de la cavidad de la boca, pasando entre el maxilar inferior y el músculo pterigoideo interno.

β) N. sublingual *(n. sublingualis)* (v. figs. 669 y 913): corre hacia delante, pasando por fuera de la glándula sublingual, e inerva esta glándula y la mucosa vecina.

γ) Ramos linguales *(rami linguales)* (v. figs. 913 y 919): atravesando la musculatura se extienden hacia la mucosa del dorso y de los bordes de los dos tercios anteriores de la lengua (v. fig. 921). Se conexionan con las ramas del otro lado y con las del nervio glosofaríngeo.

Ganglio ótico *(ganglion oticum)* (v. fig. 914): es un ganglio simpático (v. también páginas 902 y 903), que está situado, inmediatamente por debajo del agujero oval, en contacto directo con la cara interna del nervio maxilar inferior. Su color es gris rojizo, y su forma, redondeada. Por su parte interna limita con la porción cartilaginosa de la trompa, y dorsalmente se relaciona con la arteria meníngea media. Las denominadas *raíces* del ganglio son:

α) Ramos comunicantes con el nervio maxilar inferior, ordinariamente en número de dos, muy delgados y desprendidos del borde superior.

β) Ramos comunicantes con el plexo simpático carotídeo externo.

γ) Ramos comunicantes con el nervio vidiano, a través de canalículos especiales.

δ) N. petroso superficial menor *(n. petrosus superficialis minor)* (v. figs. 914 y 916): está constituído, en la mayor parte de sus fibras, por una prolongación del nervio timpánico (IX); recibe, sin embargo, un haz de refuerzo procedente del nervio facial y se anastomosa con el nervio petroso superficial mayor. Recorre la parte superior del *canaliculus tympanicus*, atraviesa un orificio propio y penetra en el surco de su mismo nombre, excavado en la cara anterosuperior del peñasco; atravesando después la fisura esfenopetrosa o un canalículo especial, se extiende hacia dentro, adelante y abajo hasta llegar al ganglio. Por este nervio pasan las fibras secretoras destinadas a la glándula parótida (n. auriculotemporal) y quizá también fibras gustativas (v. anteriormente: n. lingual).

Las denominadas *ramas* del ganglio (v. fig. 914) son:

α) Filetes para los nervios de los músculos pterigoideo interno, peristafilino externo y tensor de la membrana del tímpano o músculo del martillo.

β) *Ramus communicans cum r. meningico*, delgado filete dirigido al nervio meníngeo.

γ) *Ramus communicans cum n. auriculotemporali*, delgado filete por el que transcurren las fibras secretoras para la parótida y que se dirige al nervio auriculotemporal.

δ) *Ramus communicans cum chorda tympani*, uno o dos filetes dirigidos a la cuerda del tímpano.

Ganglio submaxilar *(ganglion submandibulare)* (v. figs. 669 y 913): es de naturaleza simpática y está situado inmediatamente por delante del músculo pterigoideo interno, debajo del nervio lingual y encima de la glándula submaxilar. Tiene forma de huso y está conexionado con el nervio lingual mediante varios ramos *(rami communicantes cum n. linguali)*; algunos de estos filetes se dirigen hacia arriba y se aplican al nervio lingual, al que siguen en dirección centrípeta; otros se extienden hacia delante a lo largo de la porción periférica del nervio. El ganglio se anastomosa también, mediante delgados filetes, con el plexo simpático que rodea a la arteria facial. Del borde inferior del ganglio se desprenden varias delgadas ramas *(rami glandulares)*, que se dirigen a la glándula submaxilar y a su conducto excretor.

VI. **N. motor ocular externo** *(n. abducens)* (v. figs. 834, 835, 843, 902-907, 1003 y 1006-1008): motor, abandona bilateralmente el encéfalo a nivel del borde inferior de la protuberancia en el surco existente entre ésta y la pirámide bulbar; corre entre la protuberancia y el canal basilar hacia arriba, afuera y adelante (v. fig. 843) y atraviesa la duramadre algo por debajo del vértice de la pirámide del temporal; llega después, pasando por encima del peñasco, al seno cavernoso, al que atraviesa (v. fig. 605) en dirección hacia delante, situado por fuera y por debajo de la arteria carótida interna y por dentro del nervio oftálmico (V, 1). Penetra en la órbita por la hendidura esfenoidal, pasando por dentro del anillo tendinoso de Zinn, en relación con los nervios motor ocular común y nasociliar (V, 1), que ocupan una posición más superior; se aplica a la cara interna del músculo recto externo y penetra en el mismo.

Anastomosis: recibe en el seno cavernoso fibras simpáticas procedentes del plexo carotídeo interno, y una rama sensitiva del nervio oftálmico (V, 1).

VII. **N. facial** *(n. facialis)* (v. figs. 834, 835, 843, 902-904, 909, 912-914, 916-918 y 922): es un nervio motor y se origina a cada lado, a nivel del borde inferior de la protuberancia, por encima y algo por fuera de la oliva bulbar; en su origen está situado por fuera del nervio motor ocular externo e inmediatamente por dentro del intermediario y del estatoacústico. Juntamente con estos dos últimos nervios se dirige hacia fuera a lo largo del borde superior del *flocculus*, por delante del pedúnculo cerebeloso medio y por encima del tubérculo yugular

del occipital y de la cara posterosuperior o cerebelosa del peñasco; se inclina luego hacia arriba y adelante y penetra en el conducto auditivo interno (v. figs. 904 y 918). Una vez en éste, el nervio facial se apoya en un surco formado en la cara superior del nervio estatoacústico, encontrándose el nervio intermediario situado entre ambos; los tres nervios se hallan rodeados conjuntamente por prolongaciones de las meninges y de los espacios subdural y subaracnoideo, prolongaciones que llegan hasta el fondo del conducto auditivo interno. A partir de este sitio, el nervio facial y el nervio intermediario penetran en el conducto de Falopio *(canalis n. facialis)* (v. figs. 914 y 916), que recorren hasta llegar a su primer acodamiento, a nivel del cual el nervio facial se tuerce bruscamente, rodilla del facial *(geniculum n. facialis)*, extendiéndose luego en dirección hacia fuera y después hacia abajo. Al llegar al agujero estilomastoideo abandona el acueducto de Falopio, penetra en la masa de la glándula parótida y formando un arco (v. figs. 912-914) cóncavo hacia arriba y adentro, situado por delante del vientre posterior del digástrico y por fuera de la apófisis estiloides, de la arteria carótida externa y de la vena retromandibular, se dirige a la cara externa de la rama del maxilar, donde se divide en sus ramas terminales (v. fig. 917). Inerva la totalidad de la musculatura mímica de la cara.

N. intermediario *(n. intermedius)* (v. figs. 834 y 843): es un nervio mixto que abandona el encéfalo inmediatamente por fuera del nervio facial, entre éste y el estatoacústico (n. vestibular); penetra en el conducto de Falopio y está, en su origen, laxamente unido al nervio facial, adhiriéndose después íntimamente al mismo. Su porción sensitiva forma, a nivel de la rodilla del facial, el ganglio geniculado *(ganglion geniculi)* (v. fig. 916), que es una masa de forma cónica con el vértice dirigido hacia dentro, íntimamente conexionada con el nervio facial y formada por un acúmulo de células ganglionares semejantes a las de los ganglios espinales; el ganglio geniculado se anastomosa con el ganglio vestibular mediante un filete nervioso. El trayecto ulterior de las fibras del nervio intermediario se conoce tan sólo parcialmente; las fibras secretoras para las glándulas sublingual y submaxilar van por la cuerda del tímpano, que se considera como una continuación del nervio intermediario; los haces para las glándulas lagrimales pasan del intermediario al nervio petroso superficial mayor

A. **Ramas intrapetrosas del nervio facial** (y en parte del n. intermediario):

1. N. petroso superficial mayor *(n. petrosus superficialis major)*: desde la rodilla del nervio facial se dirige al ganglio esfenopalatino.
2. Ramo anastomótico con el plexo timpánico *(ramus communicans cum plexu tympanico)* (v. fig. 916).
3. N. del músculo del estribo *(n. stapedius)* (v. fig. 916): nace en la porción vertical del conducto de Falopio y, atravesando un pequeño orificio, llega al músculo del estribo, situado en el interior de la eminencia piramidal.
4. Cuerda del tímpano *(chorda tympani)* (v. figs. 913, 914, 916, 919, 1032, 1034 y 1035): nace por debajo del anterior y, siguiendo un trayecto recurrente, forma con el facial un ángulo agudo abierto hacia arriba; se dirige hacia la caja del tímpano alojándose, en su comienzo, en el *canaliculus chordae tympani;* una vez en la caja, pasa entre el brazo largo del yunque y el mango del martillo, y atraviesa, finalmente, la cisura petrotimpánica; a partir de aquí se dirige hacia abajo y llega al borde posterior del nervio lingual, pasando por el lado interno de la espina del esfenoides, de la arteria meníngea media, así como del nervio auriculotemporal y del dentario inferior. Describe en conjunto un arco convexo hacia arriba y afuera y se conexiona con el ganglio ótico mediante uno o dos filetes. En lo que se refiere a sus fibras, véase nervio lingual (págs. 834 y 835).

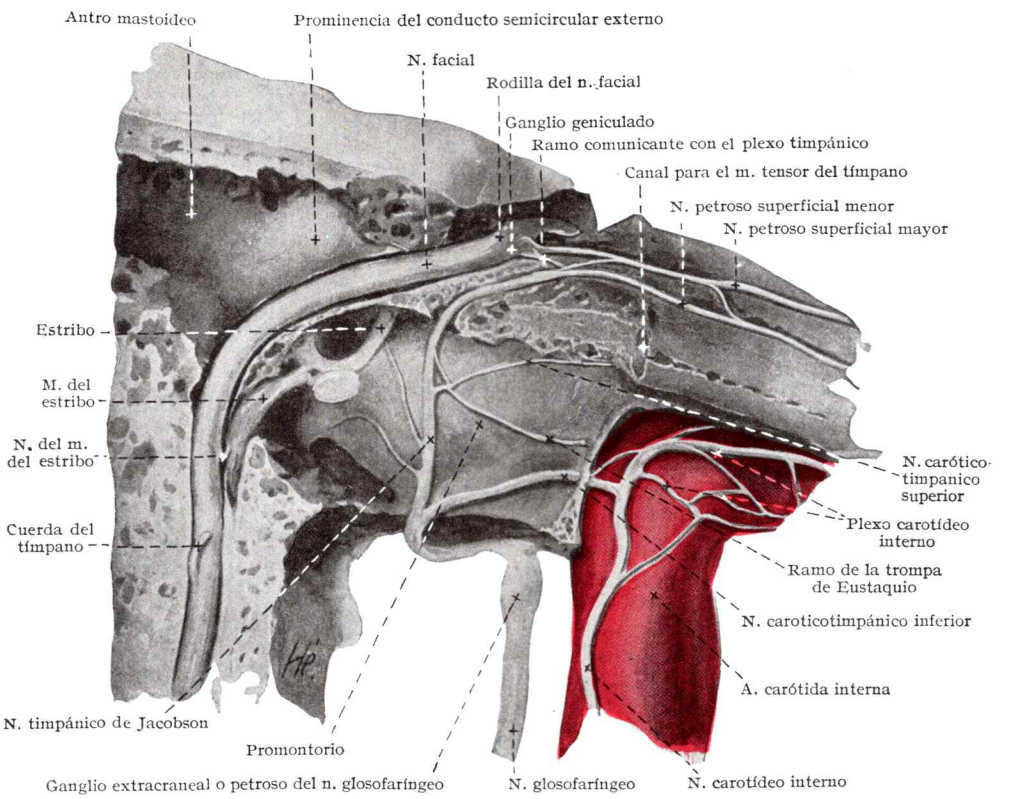
B. **Ramas extracraneales del nervio facial:**

1. N. auricular posterior *(n. retroauricularis)* (v. figs. 917, 922 y 930): nace inmediatamente por debajo del agujero estilomastoideo y se extiende hacia arriba y atrás en contacto con la cara anterior de la apófisis mastoides, entre ésta y el pabellón del oído, relacionándose durante este trayecto con la arteria auricular posterior; se anastomosa mediante delgados filetes con los nervios sensitivos occipital menor (C_2, C_3) y auricular (C_3); da una rama anterior que se dirige hacia el músculo auricular posterior y hacia la porción parietal del músculo epicraneano temporoparietal, así como a los músculos auricular transverso, auricular oblicuo y del antitragus y una rama dorsal que se dirige al músculo occipital.
2. Ramo digástrico *(ramus biventricus)* (v. figs. 913 y 922): nace inmediatamente por debajo del anterior y se extiende en dirección descendente hacia el vientre posterior del digástrico, al que inerva. Ramas:

α) Ramo del estilohioideo *(ramus stylohioideus)*: es un largo filete que, siguiendo una dirección hacia abajo y adelante, termina en el estilohioideo.

β) Ramo comunicante con el nervio glosofaríngeo *(ramus communicans cum n. glossopharyngico)* (v. fig. 922): se desprende a nivel del digástrico o antes del mismo y, formando un arco convexo hacia abajo, se dirige hacia dentro y termina en el glosofaríngeo por debajo de su ganglio extracraneal.

C. **Ramas terminales del nervio facial** (v. figs. 917 y 930). Son dos: una, superior (ordinariamente gruesa), y otra, inferior, que, por lo general, divergen entre sí formando un ángulo obtuso. La rama superior se extiende hacia arriba y adelante, y la inferior se dirige hacia el ángulo del maxilar. Las ramificaciones que de ellas se desprenden forman un plexo (sólo bien ostensible en la parte superior) denominado plexo parotídeo *(plexus parotidicus)* (véase fig. 917). La rama superior se conexiona, mediante dos filetes, con el nervio auriculotemporal. Las dos ramas terminales se dividen en:



916. Nervio facial derecho y plexo timpánico,

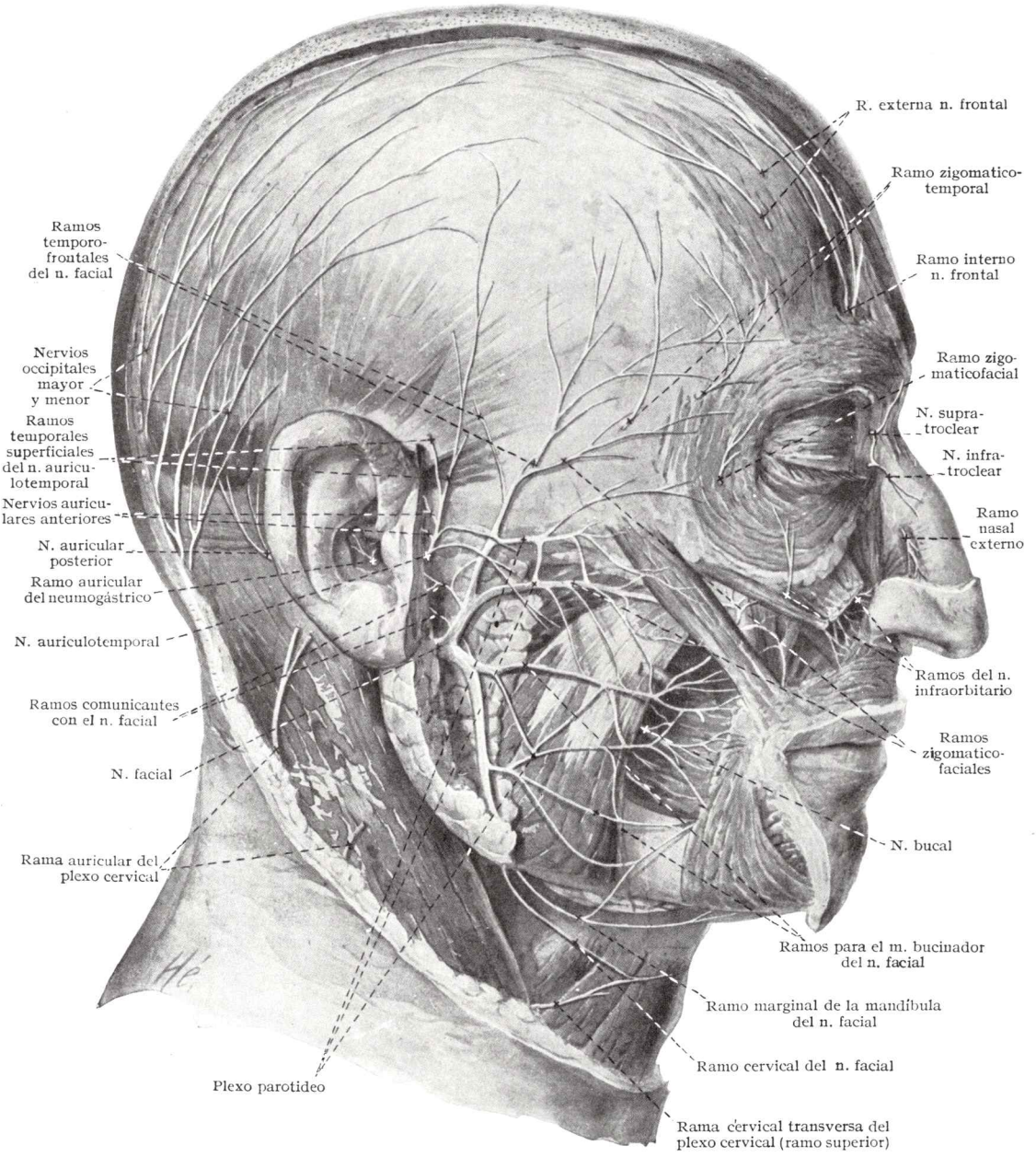
vistos por el lado anterior

Aumento : 4 : 1

(El conducto del facial, el *canaliculus tympanicus* y el conducto carotídeo están abiertos)

1. Ramos temporofrontales *(rami temporofrontales)* : por delante del arco zigomático se dirigen, siguiendo un trayecto ascendente, a los músculos mayor y menor del hélix, músculo del trago y músculo epicraneano temporoparietal (porción parietal, porción triangular, porción temporal) ; otros haces se dirigen hacia arriba y adelante, terminando en los músculos frontal, orbicular de los párpados y superciliar.
2. Ramos zigomáticos *(rami zygomatici)* : extendidos hacia delante, terminan en los músculos orbicular de los párpados y zigomáticos.
3. Ramos bucinatorios *(rami bucinatorii)* : corren por encima del músculo masetero hacia delante y terminan en los músculos risorio, zigomático mayor, zigomático menor, elevador común del ala de la nariz y del labio superior, depresor de la glabela, canino, bucinador, orbicular de los labios, triangular de los labios, cuadrado de la barba y músculos de la nariz.
4. Ramo marginal del maxilar inferior *(ramus marginalis mandibulae)* : se extiende, a lo largo del borde inferior del maxilar inferior, hacia la región del mentón, y da ramas para los músculos cuadrado de la barba y borla del mentón.
5. Ramo cervical *(ramus colli)* : desde el ángulo del maxilar inferior se extiende en el cuello hacia delante y abajo, cubierto por el músculo cutáneo al que inerva.

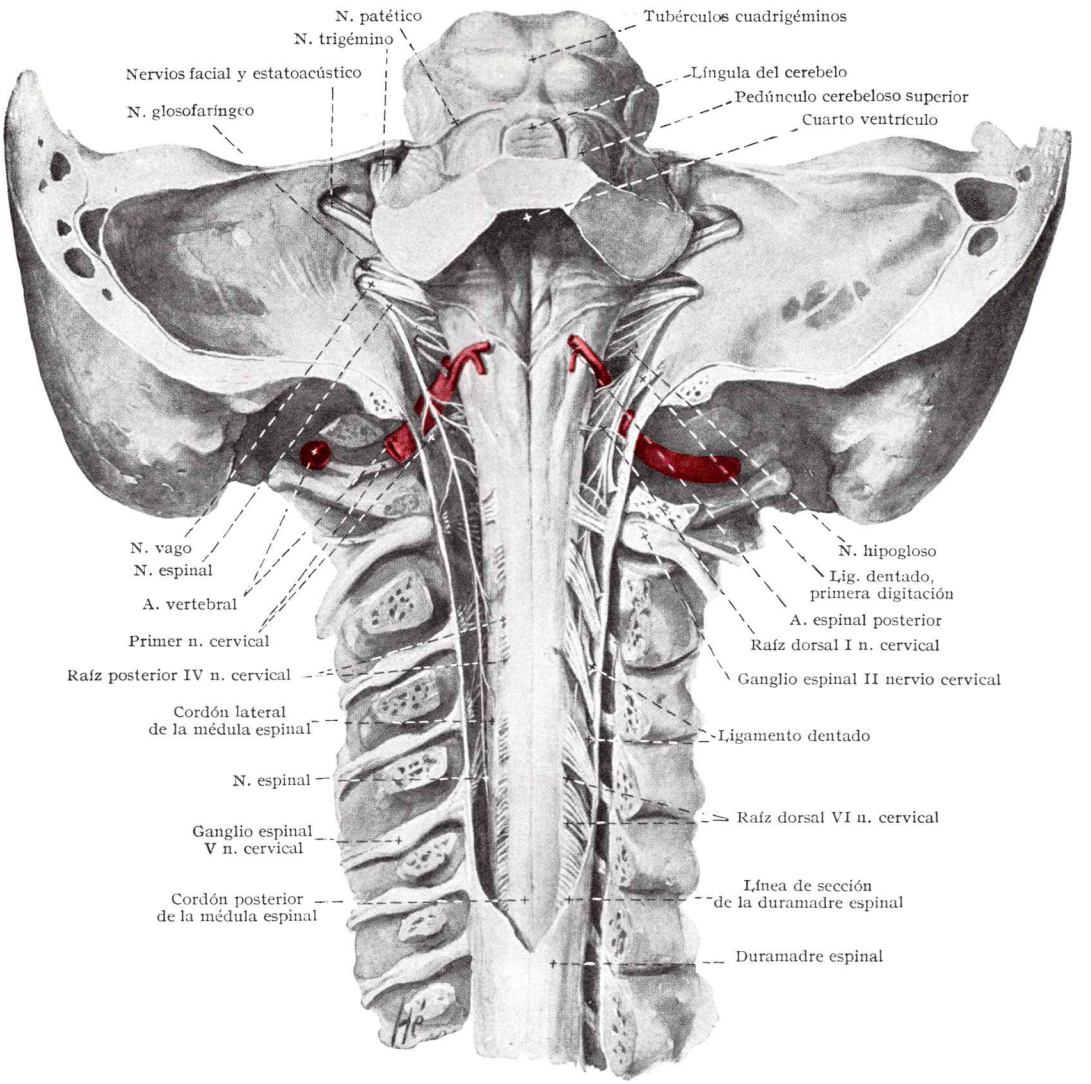
Estas ramas reciben múltiples fibras sensitivas procedentes de las ramas del nervio trigémino ; especialmente las ramas temporofrontales reciben anastomosis procedentes de la rama lateral del nervio frontal, y el ramo bucinatorio se conexiona con fibras del nervio bucal ; asimismo llegan al facial otras fibras procedentes de los nervios occipital menor (C_2, C_3), auricular mayor (C_3) y rama cervical transversa (C_2, C_3).



917. Nervios de la cara,

lado derecho

(El músculo cutáneo del cuello se ha resecado; asimismo, se ha extirpado un fragmento de la glándula parótida)

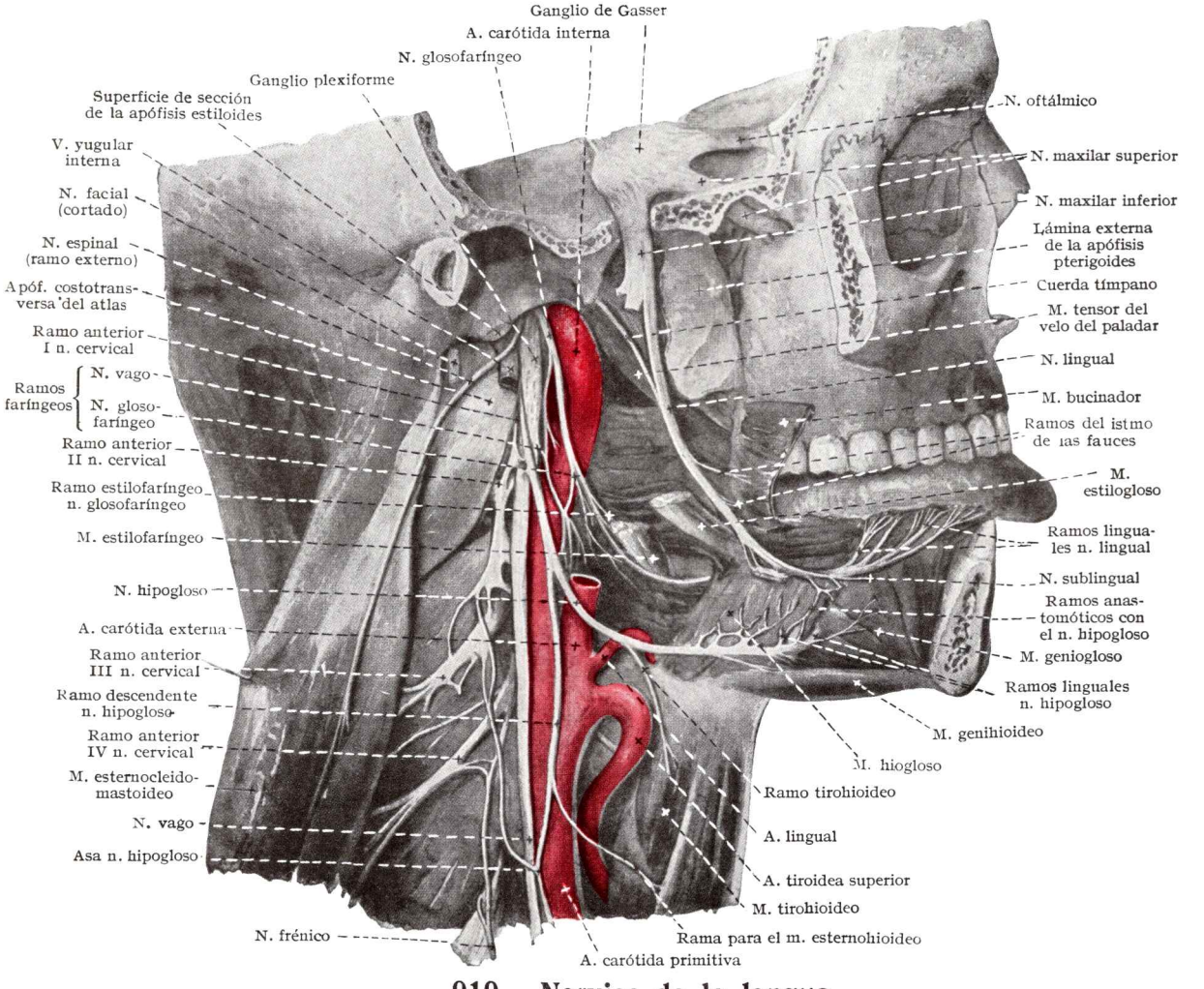


918. Trayecto de los nervios glosofaríngeo, neumogástrico y espinal en el cráneo,

vistos por el lado dorsal

(El hueso occipital y los arcos vertebrales se han extirpado en su mayor parte; el cerebro y el cerebelo se han extraído; la duramadre espinal está abierta. A la izquierda se ha resecado completamente el ligamento dentado y en parte las raíces posteriores de los nervios espinales)

VIII. **N. estatoacústico** *(n. statoacusticus)* (v. figs. 834, 835, 840, 902-904, 1062 y 1063): es un nervio sensorial que nace, a cada lado, mediante dos raíces a nivel del borde inferior de la protuberancia, por encima y por detrás de la oliva bulbar. La raíz interna o vestibular *(n. vestibuli)* aparece inmediatamente por fuera del nervio intermediario y por delante del cuerpo restiforme; la raíz externa o nervio coclear *(n. cochleae)* abraza a la anterior, por su parte externa, en forma de arco. El nervio estatoacústico, juntamente con el facial, penetra en el conducto auditivo interno y se divide en dos ramas, el nervio vestibular *(n. vestibuli)* y el nervio coclear *(n. cochleae)*.



919. Nervios de la lengua,

lado derecho

(La mitad derecha del maxilar inferior y la apófisis estiloides, con sus respectivos músculos, han sido extirpados; el agujero oval se ha puesto al descubierto)

1. N. vestibular *(n. vestibuli = n. staticus)* (v. figs. 1062 y 1063): forma, en el fondo del conducto auditivo interno, el ganglio vestibular *(ganglion vestibuli)*, que está conexionado mediante un filete con el ganglio geniculado y se descompone en dos ramas terminales, una superior y otra inferior. La primera o nervio utriculoampular *(n. utriculoampullaris)* va al área vestibular utriculoampular por el *area cribriformis utricularis;* sus ramas son:

α) Rama del utrículo *(r. utriculi)*, que se dirige a la *macula statica* del utrículo.

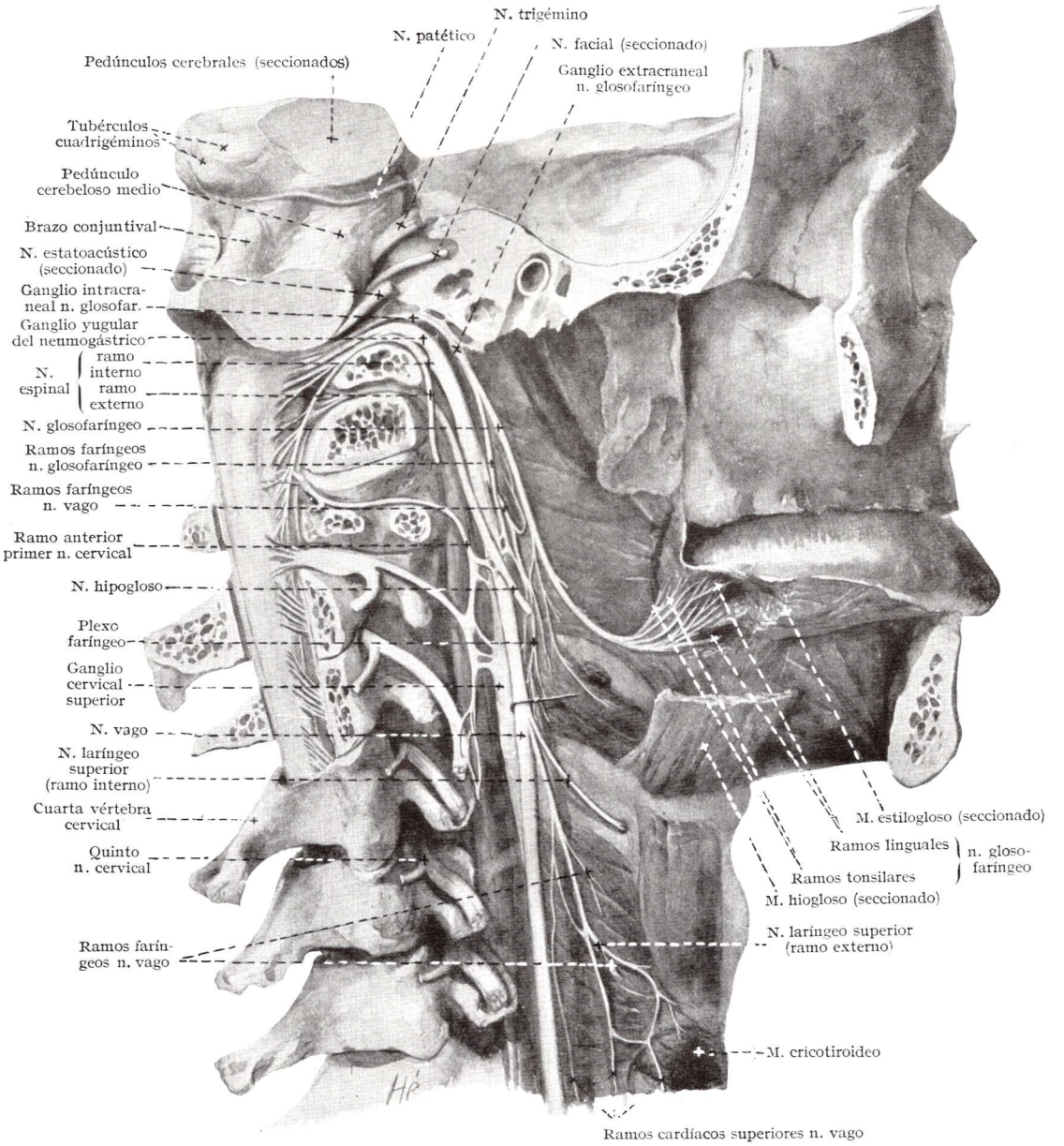
β) Rama ampular superior *(r. ampullae superioris)*, dirigida a la *ampulla membranacea* superior.

γ) Rama ampular lateral *(r. ampullae lateralis)*, destinada a la *ampulla membranacea* lateral.

Su rama terminal inferior se divide en:

δ) N. del sáculo *(n. sacculi)*, la cual por el área vestibular del sáculo se extiende a la *macula statica* del mismo a través del *area cribriformis saccularis*.

ε) N. ampular posterior *(n. ampullae posterioris)*, el cual a través del *area cribriformis ampullaris* se dirige a la ampolla membranosa posterior.

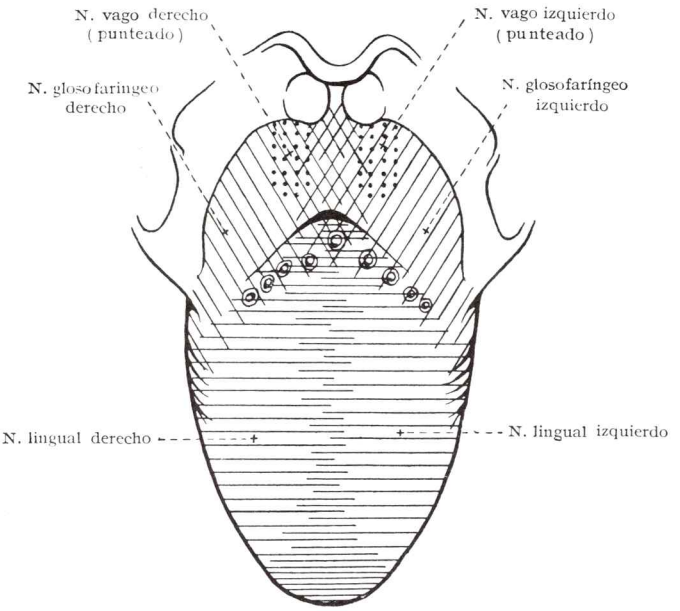


920. Nervios de la faringe,

lado derecho

(La preparación es igual a la de la fig. 919. Además están al descubierto el bulbo raquídeo y los trayectos de los nervios a través de los huesos; los músculos de la columna vertebral se han extirpado completamente y los de la lengua tan sólo en parte)

2. N. coclear *(n. cochleae = n. acusticus)*: atraviesa los orificios existentes en la base de la columela y penetra en los conductillos de la misma *(canales longitudinales modioli)*; forma un ganglio extendido longitudinalmente *(ganglion spirale cochleae)* que se aloja en el conducto espiral de Rosenthal *(canalis spiralis modioli)*.



921. Distribución de los nervios sensitivos en la mucosa lingual,

esquemático (según R. Zander)

IX. **N. glosofaríngeo** *(n. glossopharyngicus)* (v. figs. 834, 835, 840, 843, 902, 904, 916, 918, 919, 920 y 922): es un nervio mixto; tiene su origen aparente mediante unos 5 filetes, por debajo del nervio estatoacústico, en la parte superior de un surco que recorre el bulbo raquídeo por detrás de la oliva. Se extiende hacia fuera y adelante pasando por la parte inferior del *flocculus* hasta llegar al agujero rasgado posterior; atraviesa este orificio por su parte ánterointerna, estando separado de los nervios vago y espinal mediante un haz fibroso dependiente de la duramadre (v. figs. 902, 904 y 920); a partir del agujero rasgado posterior se dirige hacia abajo y adelante, describiendo un trayecto arciforme. Al atravesar el agujero yugular o rasgado posterior se dilata formando un pequeño ganglio *(ganglion intracraniale)* y más abajo, a nivel de la fosita petrosa, forma otro de un tamaño algo mayor y alargado *(ganglion extracraniale)* (v. figs. 916 y 920). Los dos ganglios pueden fusionarse en una sola masa. Ofrecen una arquitectura semejante a la de los ganglios espinales y contienen las células de origen de las fibras sensitivas del nervio; las fibras motoras pasan sin detenerse en las células ganglionares.

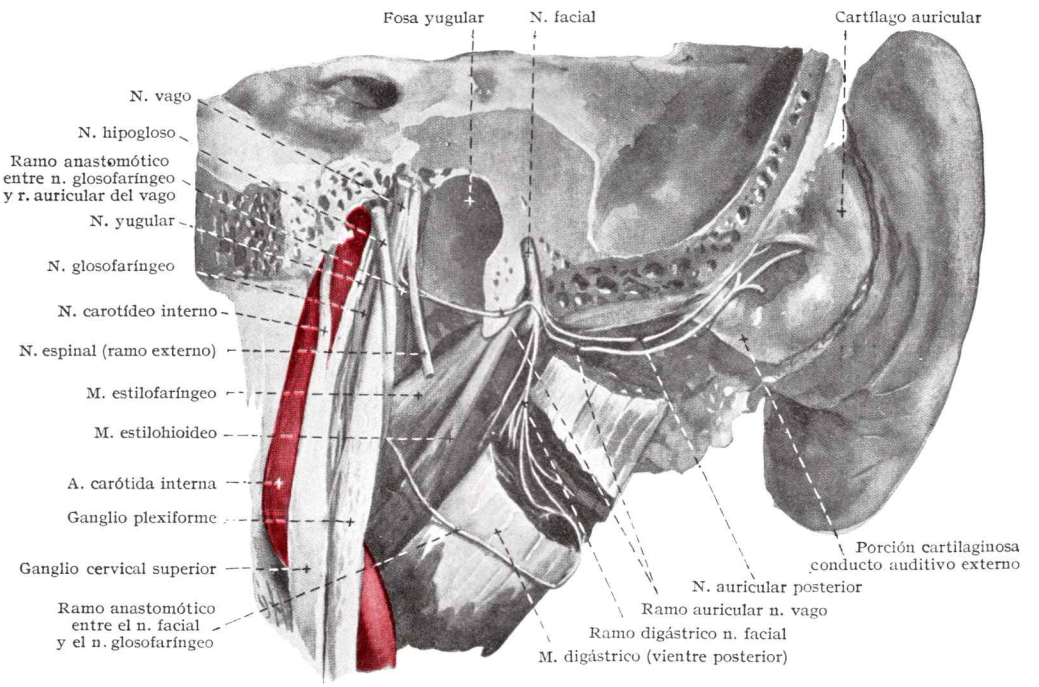
Una vez fuera del cráneo, el nervio se dirige hacia abajo, situado, en su comienzo, por detrás y después por fuera de la arteria carótida interna, entre ella y el músculo estilofaríngeo; se incurva luego alrededor del borde dorsal de este último músculo pasando a su cara externa (v. fig. 919) y se extiende hacia la raíz de la lengua a lo largo del lado interno del músculo estilogloso, formando un arco convexo hacia abajo y atrás. Ramas:

A. Del ganglio extracraneal:

1. N. timpánico *(n. tympanicus)* (v. fig. 916): penetra en el *canaliculus tympanicus* y dirigiéndose hacia arriba pasa a la caja del tímpano; se aloja en el canal del promontorio y se continúa directamente con el nervio petroso superficial menor en el interior del conducto óseo de este nervio, entrando en conexión, mediante un delgado filete, con el nervio facial. En el *canaliculus tympanicus* está rodeado por un ovillo de finos vasos *(intumescentia tympanica)*. En su trayecto sobre el promontorio sus ramas forman el plexo timpánico *(plexus tympanicus)*. Por el nervio timpánico transcurren las fibras secretoras destinadas a la glándula parótida. Ramas:

α) Ramo de la trompa *(ramus tubae pharyngotympanicae)*: muy delgado, se dirige hacia delante y termina en la mucosa de la trompa auditiva; además ofrece algunos filetes que, siguiendo un trayecto retrógrado, se distribuyen por la mucosa de la caja del tímpano y de las células mastoideas.

β) Nervios caróticotimpánicos *(n. caroticotympanici)*: son dos: uno superior que se dirige hacia el plexo simpático que rodea la arteria carótida interna y a veces también hacia



922. Ramo auricular del nervio neumogástrico derecho,

visto por el lado posterior

(La cabeza se ha separado de la columna vertebral mediante un corte frontal; la apófisis mastoides y el origen del músculo digástrico se han resecado)

el nervio petroso superficial mayor, siguiendo para ello una dirección hacia dentro y atravesando un conductillo óseo especial; otro, inferior, que pone en conexión el plexo timpánico con el plexo simpático carotídeo interno; transcurre por encima o por debajo del promontorio y atraviesa uno o dos canalículos caroticotimpánicos.

2. Ramo anastomótico con el neumogástrico *(ramus communicans cum ramo auriculari n. vagi)* (v. fig. 922): es un delgado filete que se dirige al ramo auricular del vago; puede faltar. Existe, además, otro fino filete que desde el ganglio extracraneal del glosofaríngeo termina en el vago inmediatamente por debajo del ganglio yugular.

3. Un filete anastomótico con el ganglio cervical superior.

4. Un ramo que termina en el nervio del digástrico, rama del facial.

B. Ramas periféricas:

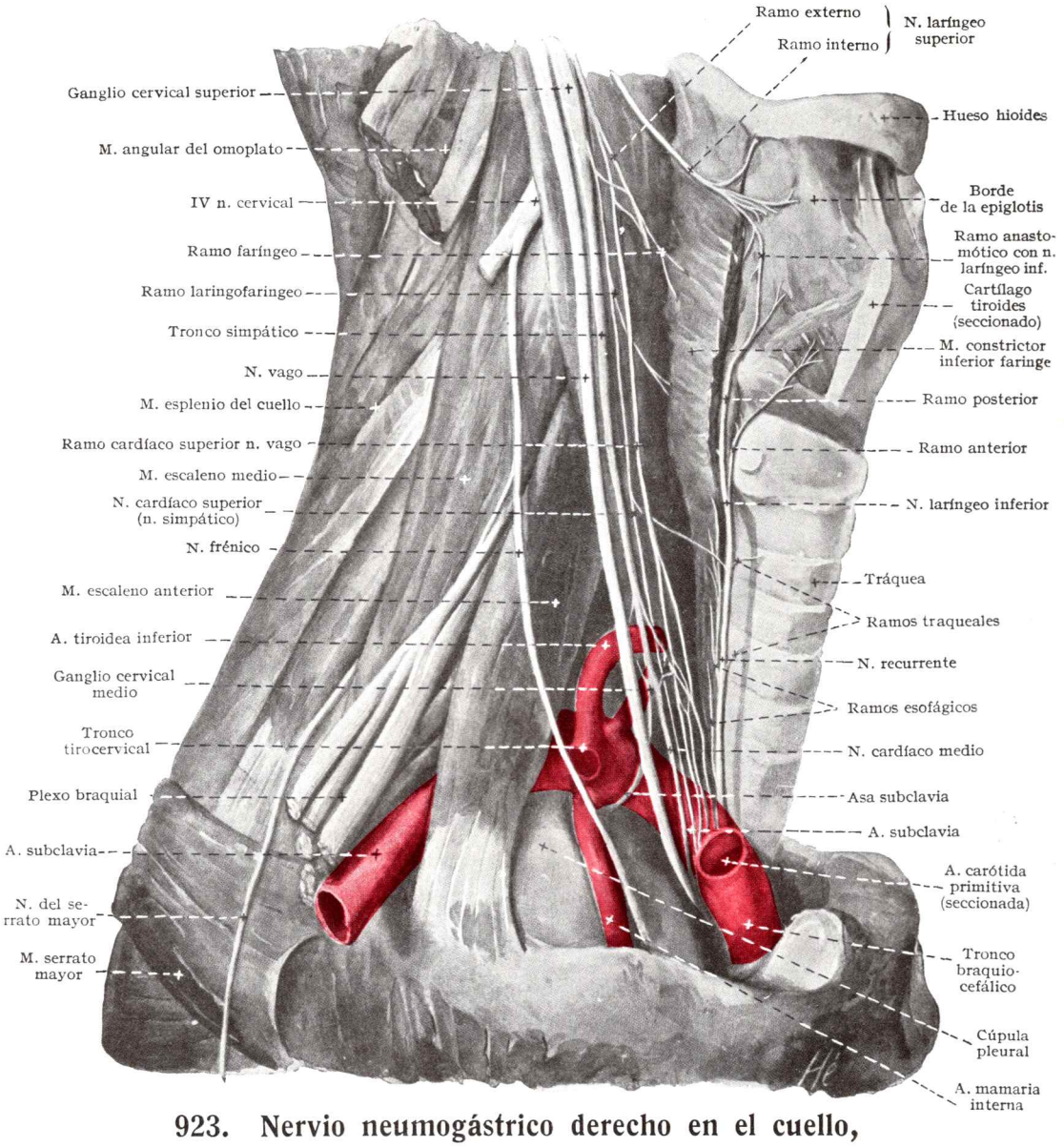
5. Ramos faríngeos *(rami pharyngici)* (v. figs. 919 y 920): son varios y nacen a nivel de la cara externa de la arteria carótida interna; contribuyen a formar el plexo carotídeo interno y terminan en el plexo faríngeo.

6. Ramo estilofaríngeo *(ramus stylopharyngicus)* (v. fig. 919): nace en la parte dorsal del músculo estilofaríngeo y penetra en éste (sus fibras no deben ser de naturaleza motriz; v. ramos faríngeos del nervio vago, pág. 845).

7. Ramos tonsilares *(rami tonsillares)* (v. fig. 920): nacen junto a la parte dorsal de la raíz de la lengua y se dirigen hacia la mucosa de las amígdalas y de los pilares palatinos.

8. Ramos linguales *(rami linguales)* (v. fig. 920): destinados a la mucosa del tercio dorsal de la lengua; establecen múltiples conexiones entre sí y conducen la totalidad de fibras gustativas y sensitivas de este territorio. Entre las ramas derechas e izquierdas, así como entre las ramas linguales del glosofaríngeo y las del nervio lingual (V, 3) existen numerosas anastomosis.

X. **N. neumogástrico** *(n. vagus)* (v. figs. 834, 835, 840, 843, 902, 904, 918-924 y 976-978): es un nervio mixto que abandona el encéfalo mediante 10 a 15 filetes radiculares que emergen inmediatamente por debajo del nervio glosofaríngeo a nivel del surco que, en el bulbo raquídeo, se extiende por detrás de la oliva. Sus fibras convergen en un tronco nervioso redondeado, que, pasando por delante de la amígdala cerebelosa, se dirige hacia fuera en



923. Nervio neumogástrico derecho en el cuello,

lado derecho

(El omoplato y la clavícula con sus músculos, los músculos hioideos y la glándula tiroides se han extirpado completamente ; los grandes vasos lo han sido en parte)

busca del departamento anterior del agujero rasgado posterior ; pasa a través de este agujero y, siguiendo un trayecto en forma de arco, se extiende hacia abajo (v. figs. 902, 904, 918 y 920). El nervio vago, juntamente con el nervio espinal, va acompañado por una prolongación de la duramadre y de la aracnoides, formación que le separa del nervio glosofaríngeo. A nivel del agujero rasgado posterior, el nervio neumogástrico presenta una pequeña dilatación, el ganglio yugular *(ganglion jugulare)* (v. fig. 920) ; por debajo de éste penetra en el vago el ramo interno del nervio espinal e inmediatamente después de recibir la citada anastomosis experimenta una nueva dilatación alargada y fusiforme que constituye el ganglio plexiforme

(ganglion nodosum) (v. figs. 919 y 920). Ambos ganglios se asemejan, en su arquitectura, a los ganglios espinales y contienen las células de origen de las fibras sensitivas del nervio; las fibras motoras pasan únicamente por los ganglios sin establecer conexión con sus células. Durante el trayecto ulterior del nervio y aun en algunas de sus ramas se encuentran también múltiples ganglios de pequeño tamaño. Inmediatamente por debajo del agujero rasgado posterior (v. figs. 919 y 920), el nervio vago está situado en la parte dorsal del nervio glosofaríngeo, por delante del nervio espinal y de la vena yugular interna y por fuera del nervio hipogloso; este último nervio contornea al vago, situándose sobre su lado externo después de pasar por la cara dorsal del ganglio plexiforme. El nervio vago se sitúa después en el surco que se forma, dorsalmente, entre las arterias carótida interna y carótida primitiva y la vena yugular interna (v. fig. 426), y se extiende, juntamente con estos vasos (v. figs. 919, 920 y 923) hasta la abertura superior del tórax; durante este trayecto está situado por delante y algo por fuera del ganglio cervical superior y del cordón simpático cervical. A partir del orificio superior del tórax hacia abajo se comportan de un modo algo diferente los nervios vagos del lado derecho y del lado izquierdo. En el lado derecho (v. figs. 923 y 931), el nervio corre hacia abajo pasando por delante de la arteria subclavia (ocupa el lado interno del tronco tirocervical) y por detrás de la vena del mismo nombre y da a este nivel el nervio recurrente *(n. recurrens)*. Sigue después el lado derecho de la tráquea, pasa por la cara dorsal del bronquio derecho y se descompone en numerosas ramas. La mayor parte de ellas se dirigen paulatinamente a la cara dorsal del esófago y, anastomosándose con las ramas procedentes del neumogástrico izquierdo, forman parte de un plexo alargado que envuelve al esófago [*plexus oesophagicus (dorsalis)*]. De éste parte un robusto tronco que, siguiendo la cara dorsal del esófago, se dirige al estómago.

El neumogástrico del lado izquierdo (v. figs. 759-761, 924, 931, 976 y 977), se dirige pasando entre las arterias carótida primitiva y subclavia, a la superficie anterior izquierda del cayado aórtico y desprende, a este nivel, el nervio recurrente. Pasa después a la cara dorsal del bronquio izquierdo y se disgrega en múltiples ramas. De éstas, la mayor parte se dirigen a la cara anterior del esófago, en donde forman, con las ramas anteriores del neumogástrico del lado derecho, el plexo esofágico anterior *(plexus oesophagicus ventralis)*, del cual nace una gruesa rama que, por delante del esófago, se dirige al estómago. Ramas:

A. **Porción cefálica del nervio vago** (entre el encéfalo y el ganglio plexiforme):

1. Ramo meníngeo *(ramus meningicus)* (no representado): nace en el ganglio yugular y, siguiendo un trayecto recurrente, atraviesa hacia arriba el agujero rasgado posterior y se ramifica por la región de la duramadre vecina.
2. Anastomosis con el ganglio cervical superior.
3. Ramo auricular *(ramus auricularis)* (v. fig. 922): nace junto a la parte inferior del ganglio yugular, recibe generalmente una anastomosis procedente del glosofaríngeo y se extiende en la fosa yugular hacia el *canaliculus mastoideus*, pasando por delante del nervio espinal y del golfo de la vena yugular; a través del *canaliculus mastoideus* llega al conducto de Falopio y, aplicado al nervio facial, se extiende con él hasta el agujero estilomastoideo. Se dirige después hacia arriba, a lo largo del borde anterior de la apófisis mastoides y junto al músculo auricular posterior, siguiendo un trayecto arciforme; atraviesa la porción membranosa del pabellón del oído y se expansiona por la superficie cóncava del mismo (v. fig. 917) y por el conducto auditivo externo.
4. Ramo anastomótico con el nervio glosofaríngeo *(ramus communicans cum n. glossopharyngico)*: uno o dos delgados filetes que terminan en el ganglio extracraneal del nervio glosofaríngeo.
5. Anastomosis del nervio vago con el ramo interno del nervio espinal.

B. **Porción cervical del nervio vago** (hasta el sitio de emergencia del nervio recurrente):

1. Anastomosis entre el ganglio plexiforme y *α*) el ganglio cervical superior (v. fig. 922) y *β*) el nervio hipogloso (v. figs. 919 y 920). Filetes dirigidos al plexo simpático de la carótida primitiva.
2. Ramos faríngeos *(rami pharyngici)* (v. figs. 919 y 920): ordinariamente en número de dos, nacen en el ganglio plexiforme y, pasando entre las arterias carótidas externa e interna, se dirigen hacia abajo y adelante; en la superficie externa de la faringe forman, con los ramos faríngeos del glosofaríngeo y los ramos laringofaríngeos del simpático, el plexo faríngeo *(plexus pharyngicus)*. De este plexo emergen los nervios motores para los músculos constrictores de la faringe, periestafilino interno, glosoestafilino y faringoestafilino, los cuales abandonan el encéfalo en su totalidad con el nervio vago; asimismo emergen del citado plexo el nervio del músculo estilofaríngeo, el cual sale del encéfalo con el nervio glosofaríngeo y a nivel del agujero rasgado posterior penetra en el nervio vago, así como haces sensitivos destinados a la mucosa de la faringe y una parte de la raíz lingual (v. fig. 921); da, además, fibras para el corpúsculo intercarotídeo *(glomus caroticum)*, para la glándula tiroides y para las paratiroides.
3. N. laríngeo superior *(n. laryngicus cranialis)* (v. figs. 920 y 923): desde la extremidad inferior del ganglio plexiforme se extiende hacia abajo y adelante, a lo largo de la pared de la faringe y por dentro de la arteria carótida interna; se anastomosa, mediante delgados filetes, con el ganglio cervical superior y con el plexo faríngeo y desprende un delgado filete para la arteria carótida interna. A nivel del asta mayor del hueso hioides se divide en dos ramos:

Ramo externo *(ramus externus)* (v. figs. 920 y 923): el más delgado de ambos, es un nervio mixto ; siguiendo la cara externa del músculo constrictor inferior se dirige hacia el músculo cricotiroideo ; inerva este músculo y da fibras sensitivas destinadas a la mucosa de la laringe. Recibe algunos filetes procedentes del ganglio cervical superior del gran simpático y da algunas ramitas para la glándula tiroides, así como ramos faríngeos para el plexo de este nombre y a menudo también un ramo cardíaco superior.

Ramo interno *(ramus internus)* (v. figs. 920 y 923) : es el más grueso de los dos, totalmente sensitivo ; corre hacia delante y abajo (v. fig. 919), situado por dentro de la arteria tiroidea superior y del músculo tirohioideo y encima de la membrana tirohioidea ; atraviesa esta última juntamente con la arteria laríngea superior (v. fig. 738) y siguiendo un repliegue de la mucosa *(plica nervi laryngici)* (v. figs. 678 y 680) se extiende hacia dentro y abajo y se divide en varias ramas. Algunas de ellas siguen, al lado de la epiglotis, una dirección ascendente y terminan en la mucosa de la epiglotis y en parte en la raíz lingual (v. fig. 921) ; otras inervan la mucosa de la porción supraglótica de la laringe y la mucosa de la faringe que recubre la cara dorsal de los cartílagos aritenoides y cricoides ; una delgada rama *(ramus communicans cum n. laryngico caudalis)* sigue la superficie de los músculos propios de la laringe y se dirige hacia abajo anastomosándose con el nervio laríngeo inferior.

4. Ramos cardíacos superiores *(rami cardiaci craniales)* (v. figs. 920, 923, 924, 931 y 976) : de uno a dos, nacen entre el nervio laríngeo superior y el nervio recurrente ; el primero frecuentemente se origina totalmente o en parte en el nervio laríngeo superior ; siguen la cara dorsal de los lóbulos tiroideos, a lo largo de la arteria carótida primitiva (en el lado derecho, del tronco braquiocefálico) y se dirigen, los del lado derecho, hacia la cara dorsal derecha del cayado aórtico, y los del lado izquierdo, hacia la cara ventral izquierda del mismo, terminando en el plexo cardíaco. Desprenden ramas para la glándula tiroides, para el timo, y se unen, más o menos pronto, con los nervios cardíacos procedentes del simpático.

5. N. recurrente *(n. recurrens)* (v. figs. 759, 763, 923, 924, 931 y 976) : en el lado derecho rodea la cara inferior de la arteria subclavia, y en el lado izquierdo, la cara inferior del cayado aórtico (por fuera y por detrás del ligamento arterioso), dirigiéndose hacia atrás, adentro y arriba ; sigue un trayecto ascendente, situado al lado de la tráquea y ocupando en el lado derecho el borde derecho del esófago y en el lado izquierdo la cara anterior del mismo ; termina superiormente formando el nervio laríngeo inferior *(n. laryngicus caudalis)*. Se anastomosa con el ganglio cervical inferior y el nervio cardíaco superior. Ramas :

a) Ramos cardíacos inferiores *(rami cardiaci caudales)* (v. figs. 924, 931 y 976) : en número variable nacen generalmente en la porción dorsal del vago ; se unen con los demás nervios cardíacos y, juntamente con ellos, se extienden hacia la cara dorsal y derecha del cayado aórtico, terminando en el plexo cardíaco.

b) Ramos traqueales *(rami tracheales)* (v. figs. 923 y 976) (algunos nacen en la porción torácica del vago): se dirigen hacia la musculatura y la mucosa de la tráquea ; dan algunos filetes para la glándula tiroides y las paratiroides.

c) Ramos esofágicos *(rami oesophagici)* (v. figs. 923 y 976) : destinados a las paredes del esófago y de la faringe.

d) N. laríngeo inferior *(n. laryngicus caudalis)* (v. figs. 923 y 976) : se dirige hacia arriba en contacto con la cara interna de los lóbulos laterales de la glándula tiroides ; pasa generalmente por detrás de las ramas terminales de la arteria tiroidea inferior y sólo en raras ocasiones está situado por delante de las mismas o entre ellas ; se sitúa por debajo de la porción cricofaríngea del músculo constrictor inferior de la faringe (v. figs. 684, 763) y al llegar a la parte posterior de la articulación cricotiroidea se divide en dos ramos. El ramo anterior *(ramus ventralis)* se dirige hacia arriba y adelante, pasando por encima de los músculos cricoaritenoideo externo y tiroaritenoideo, e inerva estos músculos, así como los músculos vocal, aritenoideo (porción oblicua), aritenoepiglótico y tiroepiglótico. El ramo posterior *(ramus dorsalis)* se extiende hacia arriba en busca de los músculos cricoaritenoideo posterior y aritenoideo (porción transversa), a los que inerva, anastomosándose, además, con el ramo interno del nervio laríngeo superior.

C. **Porción torácica del nervio vago** (extendida hacia abajo hasta el agujero esofágico del diafragma) :

1. Numerosas anastomosis con ramas del simpático ; ramas destinadas a la aorta (véase figs. 924 y 976).

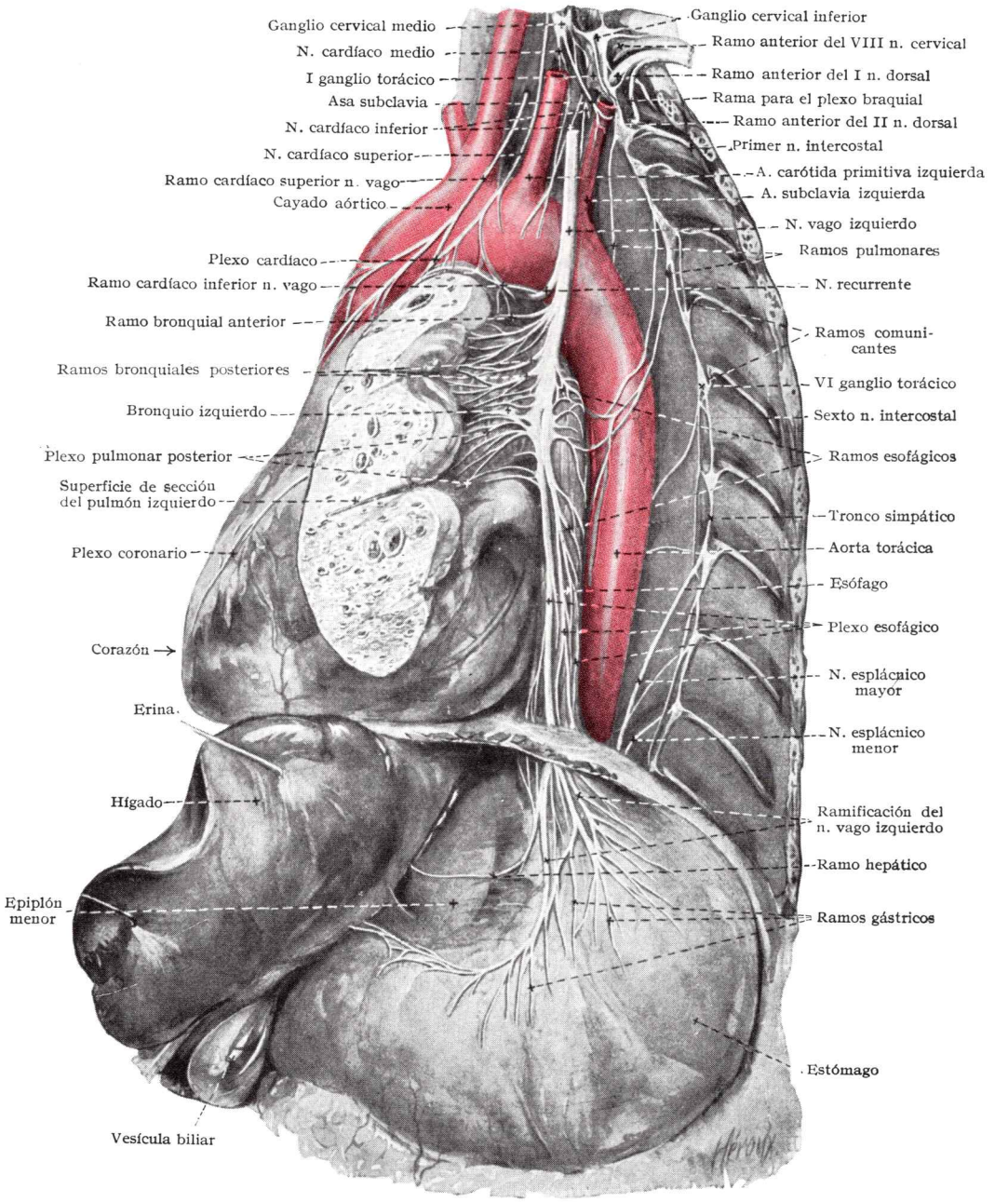
2. Algo por encima del hilio pulmonar desprende, en el lado derecho, una o dos ramas dirigidas a la aurícula del mismo lado.

3. Ramos bronquiales anteriores *(rami bronchales ventrales)* : en la pared anterior del bronquio forman, anastomosándose con ramas del simpático, un plexo *(plexus pulmonalis ventralis)* que penetra en el pulmón juntamente con el bronquio. Algunos filetes, nacidos a nivel del hilio, se dirigen a la pleura.

4. Ramos bronquiales posteriores *(rami bronchales dorsales)* : más gruesos y más numerosos, forman, sobre la pared dorsal del bronquio, anastomosándose con ramas del simpático, un plexo *(plexus pulmonalis dorsalis)* que se conexiona con el del otro lado y cuyas ramas penetran en el pulmón, juntamente con el bronquio, llegando hasta los bronquíolos. A nivel del hilio nacen también filetes para la pleura.

5. Ramos esofágicos *(rami oesophagici)* : van desde el plexo esofágico a la pared del esófago.

6. Ramas destinadas a la porción mediastínica de la pleura parietal.



924. Nervio neumogástrico izquierdo en las cavidades torácica y abdominal, lado izquierdo

(Las costillas y el pulmón izquierdo se han extirpado casi completamente; lo que queda de este último y el hígado se han rechazado hacia la derecha mediante erinas; el estómago lo está hacia la izquierda; el peritoneo y la pleura se han extirpado en parte. Del simpático se ha representado tan sólo una pequeña parte de sus ramas)

D. **Porción abdominal de los nervios vagos:**

El nervio vago del lado izquierdo (v. fig. 924) envía varios ramos *(rami gastrici)* a la pared anterosuperior del estómago, ramos que se conexionan entre sí y con otros nerviso procedentes del simpático. Da, además, ramas para el plexo celíaco (simpático), así como ramos hepáticos *(rami hepatici)* que a lo largo de la curvadura menor se dirigen al hígado.

El nervio vago del lado derecho (v. fig. 978) da también, de un modo semejante al anterior, ramos gástricos *(rami gastrici)* que se dirigen a la pared posteroinferior del estómago; la mayor parte de sus fibras *(rami coeliaci)* se dirigen, siguiendo la arteria gastroepiploica izquierda, a los ganglios celíacos; aplicado a la arteria mesentérica superior llega con sus ramas al intestino delgado (ramos intestinales) y al intestino grueso (hasta la región del ángulo cólico izquierdo). Da, además, ramas para el bazo *(rami lienales)*, para el páncreas, para los riñones *(rami renales)* y para las suprarrenales. En todas partes establece numerosas anastomosis con los plexos simpáticos.

XI. **N. espinal** *(n. accessorius)* (v. figs. 834, 835, 840, 843, 902, 904, 918-920, 922 y 930): es un nervio motor que abandona los centros nerviosos mediante dos clases de filetes radiculares, unos superiores y otros inferiores. Los filetes superiores, en número de 3 a 6, emergen inmediatamente por debajo del nervio vago, a nivel de un surco que en el bulbo raquídeo se extiende por detrás de la oliva, y constituyen la denominada raíz bulbar *(radix myelencephalica)*. Los filetes inferiores nacen en el cordón lateral de la médula cervical, en un segmento de la misma que llega, hacia abajo, hasta el sitio de emergencia del 5.° nervio cervical y más raramente del 7.°; ordinariamente, a cada segmento de la médula corresponde un filete radicular (v. figs. 918 y 920). Los filetes inferiores se denominan raíz espinal *(radix spinalis)* y forman un pequeño tronco que está situado entre las raíces dorsales de los nervios cervicales y el ligamento dentado, tronco que sigue un trayecto ascendente y traba, por lo general, anastomosis (a veces sólo aparentes) con la raíz posterior del 1.er nervio cervical y, más raramente, también con la del 2.°; sigue su trayecto hacia arriba situado por detrás de la arteria vertebral y penetra en la cavidad craneal a través del agujero occipital; una vez en el cráneo el tronco ascendente del espinal, se une con la raíz bulbar del mismo y, pasando por delante de la amígdala cerebelosa y por debajo del nervio vago, se dirige al agujero rasgado posterior, a través del cual pasa para continuar describiendo un trayecto arciforme hacia abajo. Poco después de su emergencia por el agujero rasgado posterior el nervio espinal, se divide en dos ramas (v. fig. 920): 1. Rama interna *(ramus medialis)* (v. fig. 920): es la más delgada de las dos y está formada casi totalmente a expensas de la raíz bulbar; penetra en el nervio vago por encima del ganglio plexiforme. 2. Rama externa *(ramus lateralis)* (v. figs. 919, 920, 922 y 930): se extiende hacia abajo y afuera, pasando por detrás o por delante de la vena yugular interna, por detrás de la apófisis estiloides y de los músculos estíleos, por detrás del vientre posterior del digástrico y por encima de la apófisis transversa del atlas; llega a la cara interno del músculo esternocleidomastoideo y atraviesa, por lo general, el estrato profundo de este músculo, extendiéndose, no obstante, a veces sobre dicha cara. En el interior del músculo se anastomosa con ramas del nervio occipital menor (procedente de C_2) e inerva, junta mente con este nervio, el músculo aludido. Aproximadamente en la parte media del borde posterior del músculo esternocleidomastoideo, el nervio espinal penetra en el triángulo supraclavicular (v. fig. 930) y se dirige hacia abajo y atrás en busca de la cara anterior demúsculo trapecio, al cual inerva juntamente con ramas del plexo cervical.

XII. **N. hipogloso** *(n. hypoglossus)* (v. figs. 834, 835, 840, 843, 902, 904, 913, 918-920, 922, 929 y 932): es un nervio motor que nace, mediante unos 10 ó 15 filetes, en el surco ventrolateral del bulbo, entre la pirámide y la oliva. Los filetes se extienden hacia fuera, convergen en la parte posterior de la arteria vertebral (v. fig. 918) y se dirigen al agujero condíleo anterior *(canalis n. hypoglossi)*; divididos generalmente en dos haces, atraviesan la duramadre y agrupándose después en un tronco recorren el conducto óseo citado, juntamente con una red venosa. Al emerger del cráneo (v. figs. 920 y 922), el nervio hipogloso está situado por dentro y por detrás del neumogástrico y se extiende hacia abajo, pasando por el lado externo de este nervio (v. figs. 919, 920 y 922); sigue un trayecto descendente, en contacto con el vago y por fuera de la carótida interna, hasta llegar a la cara externa de la carótida externa, a la que cruza por debajo de la emergencia de la arteria occipital (v. figs. 557, 913 y 919); se dirige después hacia delante, formando un arco convexo hacia abajo y atrás, situado sobre la cara externa del músculo hiogloso, y se divide en sus ramas terminales.

En su parte anterior cruza la cara interna del músculo estilohioideo y el vientre posterior del digástrico, algo por encima del hueso hioides (v. figs. 557, 913 y 919), y está recubierto externamente por la glándula submaxilar, la vena facial y el músculo cutáneo del cuello. Ramas:

1. Anastomosis mediante un delgado filete con la extremidad superior del ganglio cervical superior, inmediatamente por debajo del agujero condíleo anterior.
2. Anastomosis con el ganglio plexiforme del neumogástrico (v. figs. 919 y 920).
3. Anastomosis con el ramo ventral del I nervio cervical (y del II) (v. figs. 919, 920 y 929), anastomosis por la cual pasan las fibras motoras del nervio hipogloso destinadas a los músculos tirohioideo, omohioideo, esternohioideo, esternotiroideo y genihioideo.
4. Delgados filetes que en el conducto condíleo anterior siguen un trayecto recurrente y se dirigen al hueso y al seno occipital.
5. Ramo descendente *(ramus descendens)* (v. figs. 913, 919, 929 y 932): nace generalmente en el sitio a nivel del cual el nervio hipogloso cruza a la arteria carótida interna; se extiende hacia abajo a lo largo de esta arteria y de la carótida primitiva (v. también fig. 426),

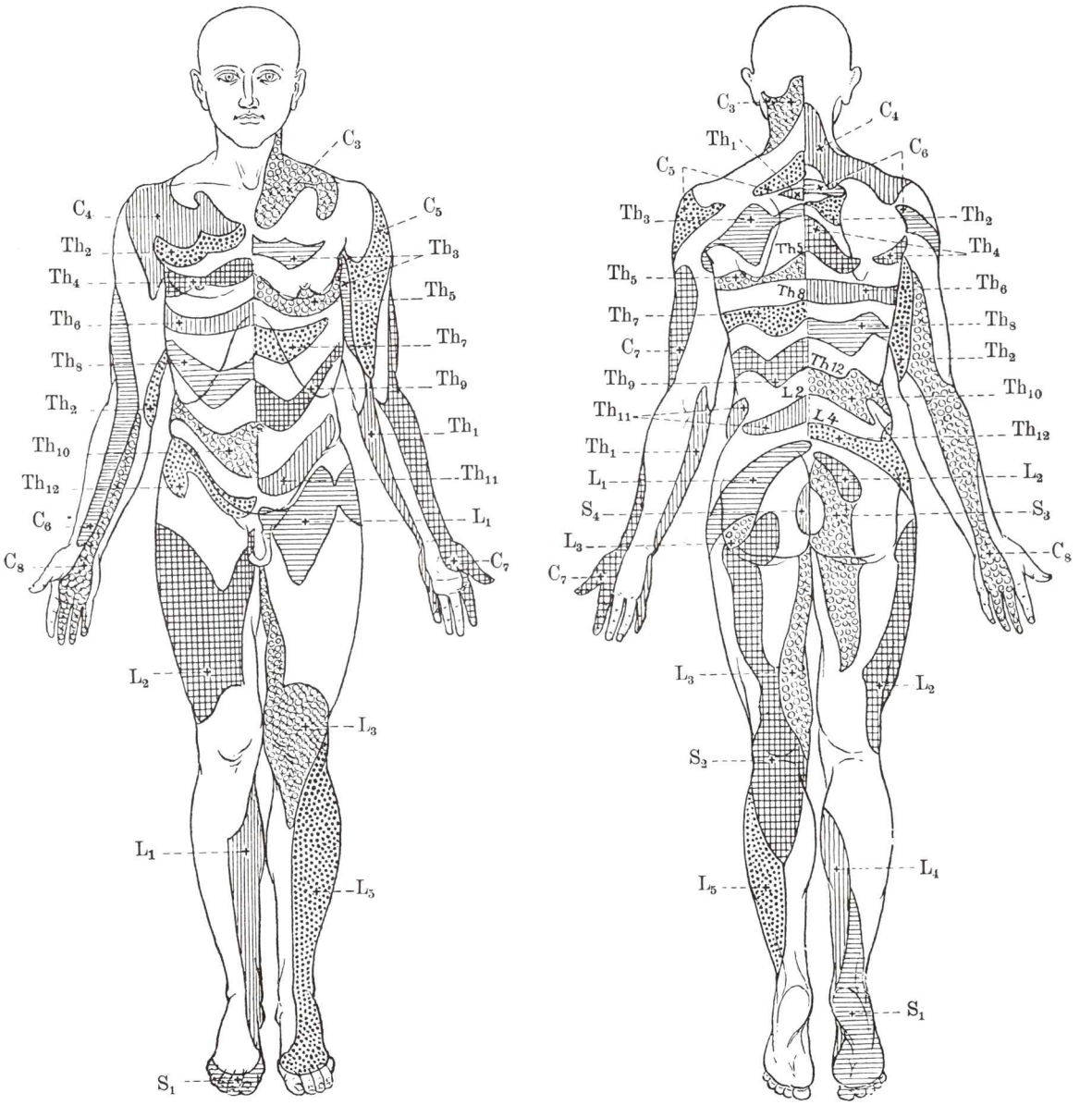
muchas veces aplicado sobre el nervio vago, con el que se conexiona mediante delgados filetes; forma una o varias asas *(ansa n. hypoglossi)* (v. figs. 917, 929 y 932), que, pasando por la cara externa de los grandes vasos o a veces entre ellos, se anastomosan con la rama descendente del plexo cervical *(n. cervicalis descendens)* procedente de los nervios cervicales II y III, y que conduce las fibras motoras destinadas a los músculos omohioideo, esternotiroideo y esternohioideo. De estas asas nacen ramas para los citados músculos, para la glándula tiroides y a veces también una rama para el plexo cardíaco.

6. Ramo del tirohioideo *(ramus thyreohyoideus)* (v. fig. 919): se desprende a nivel del asta mayor del hueso hioides y dirigiéndose hacia abajo y adelante termina en la cara externa del músculo tirohioideo.

7. Ramos linguales *(rami linguales)* (v. fig. 919): son ramas terminales; se dirigen a los músculos genihioideo (fibras procedentes en parte de C_1 (C_2), v. anteriormente), hiogloso, estilogloso, geniogloso, lingual superior, lingual inferior, transverso y vertical de la lengua, y se anastomosan entre sí y con las ramas del nervio lingual (V, 3).

Nervios espinales o **raquídeos** *(nervi spinales)*: se originan en la médula. Emergen de ella (v. figs. 812, 825, 888 y 889) mediante dos hileras de filetes radiculares *(fila radicularia)*, una, ventral, situada a nivel del surco colateral anterior, y otra, dorsal, situada a nivel del surco colateral posterior; la primera contiene las fibras motoras, y la segunda, las sensitivas. Los filetes radiculares anteriores se distribuyen en grupos que convergen hacia fuera en sendos pequeños troncos o raíces anteriores *(radix ventralis)*; los filetes radiculares posteriores se agrupan en la misma forma y constituyen las posteriores o dorsales *(radix dorsalis)* (v. figuras 812, 825, 843 y 918). Cada una de las raíces anteriores y posteriores se extiende hacia el agujero de conjunción correspondiente (v. más adelante y fig. 828), a nivel del cual perfora la duramadre. La dirección de las raíces (v. figs. 812, 814, 815, 826, 827, 918 y 920) es transversal en los nervios cervicales superiores, y, a medida que se desciende en la médula, las raíces van adoptando una dirección más oblicua. En los nervios cervicales inferiores, los agujeros de conjunción ocupan aproximadamente un nivel que corresponde a la altura de un cuerpo vertebral, más hacia abajo con respecto al sitio de emergencia medular de los citados nervios; en los 10 primeros nervios dorsales, el desnivel, hacia abajo, de los agujeros de conjunción corresponde a la altura de dos vértebras. Las raíces de los nervios dorsales inferiores, de los lumbares, de los sacros y de los coccígeos se extienden hacia abajo, en una gran extensión dentro del saco de la duramadre antes de abandonar dicha cubierta; forman de esta manera un grueso manojo de cordones longitudinales denominado cola de caballo *(cauda equina)* (v. figs. 815 y 827), en cuya parte media está situado el *filum terminale*. Cada raíz dorsal se dilata a nivel del agujero de conjunción formando una masa ovoidea, que es el ganglio espinal *(ganglion spinale)* (v. 815, 825, 828 y 889), en el cual se encuentran las células de origen de las fibras sensitivas; por fuera del ganglio, la raíz posterior se suelda con la raíz anterior correspondiente y ambas raíces forman en conjunto un nervio mixto, que es el nervio raquídeo *(n. spinalis)*, el cual, después de un corto trayecto, se divide en un ramo posterior o dorsal *(ramus dorsalis)* y un ramo anterior o ventral *(ramus ventralis)* (v. figs. 827 y 828). El número de los ganglios espinales es igual al de los nervios. El ganglio del primer nervio cervical (muy pequeño y que a veces falta juntamente con la raíz dorsal) está situado en el canal del atlas para la arteria vertebral; los ganglios de los nervios lumbares inferiores y de los nervios sacros están situados en el interior del conducto raquídeo, los primeros parcialmente y los segundos en su totalidad; los ganglios sacros se encuentran entre la duramadre y el hueso (v. fig. 827); el ganglio coccígeo ocupa una altura variable en el interior del saco de la duramadre. Hay 31 nervios raquídeos, que se distribuyen (v. figs. 812 y 814) en la siguiente forma: 8 nervios cervicales *(n. cervicales)*, de los cuales el primero pasa entre el occipital y el atlas, el segundo entre el atlas y el axis, y el octavo entre la séptima vértebra cervical y la primera dorsal; 12 nervios dorsales *(n. thoracici)*, el primero situado entre las primera y segunda vértebras dorsales, y el duodécimo entre la duodécima vértebra dorsal y la primera lumbar; 5 nervios lumbares *(n. lumbales)*, 5 nervios sacros *(n. sacrales)* y 1 nervio coccígeo (2-3) *(n. coccygicus)*, los cuales emergen como los nervios dorsales. El aumento del número de vértebras implica un aumento paralelo del número de los nervios espinales. En el primer nervio cervical, y especialmente en el segundo, la rama posterior es más gruesa que la anterior. Cada rama anterior se anastomosa, por lo menos mediante un delgado filete *(ramus communicans)*, con un ganglio de la cadena del simpático (v. figs. 828, 920, 924, 961, 975, 976 y 978). Además desprende un ramo meníngeo *(ramus meningicus)* (no representado) que toma filetes simpáticos del *ramus communicans*, y siguiendo un trayecto recurrente, penetra en el conducto vertebral por el agujero de conjunción correspondiente a su nervio, para distribuirse, después de anastomosarse con otros, por las paredes del conducto raquídeo. Los nervios vecinos se anastomosan ampliamente entre sí formando asas *(ansae)*, que se encuentran de un modo regular a nivel de las ramas anteriores de los nervios cervicales, lumbares y sacros.

Los **ramos dorsales de los nervios espinales** *(rami dorsales n. spinalium)* (v. figs. 828, 927 y 928) son, exceptuando los de los tres primeros nervios cervicales, más delgados que los anteriores. Su disposición más típica es la que puede reconocerse a nivel de los nervios dorsales medios. Cada rama dorsal se dirige hacia atrás, pasando por dentro de los ligamentos costotransverso interno e intertransverso (m. intercostotransverso dorsal en los nervios cervicales y músculo intercostal lumbar en los lumbares), y se divide (exceptuando el primer cervical, los cuarto y quinto sacros y los coccígeos) en un ramo interno *(ramus medialis)* y un ramo externo *(ramus lateralis)*, que penetran en la musculatura, y de los cuales, por lo

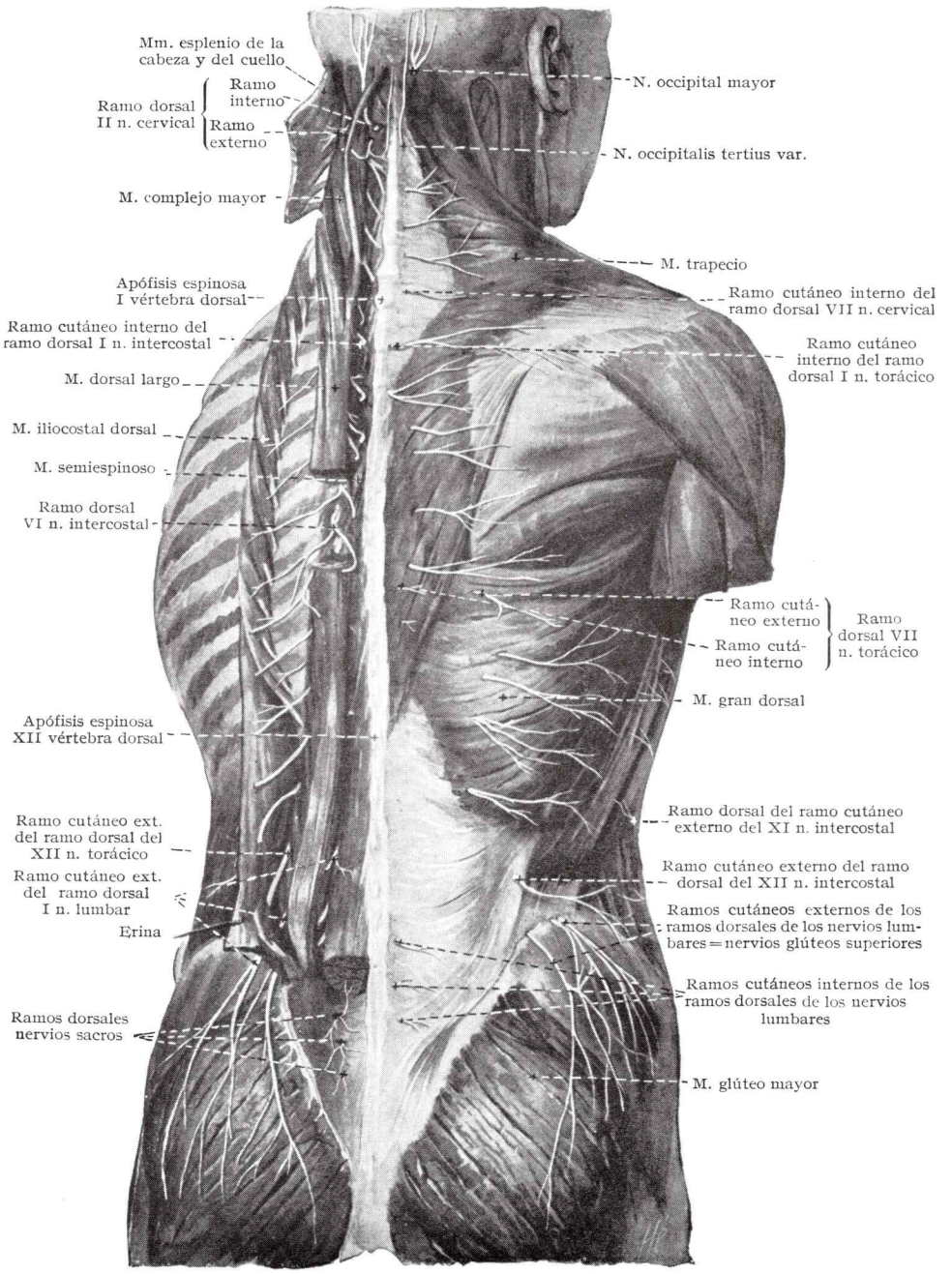


925 y 926. Territorios cutáneos de distribución de los nervios raquídeos (según H. Head)

Superficie anterior Superficie posterior

(Las indicaciones Th_5, L_2, etc., que en la fig. 926 se observan inmediatamente al lado de la línea media sirven para poner de manifiesto la situación de las apófisis espinosas de las vértebras dorsal V, lumbar II, etc. Respecto a las demás indicaciones, véase más adelante)

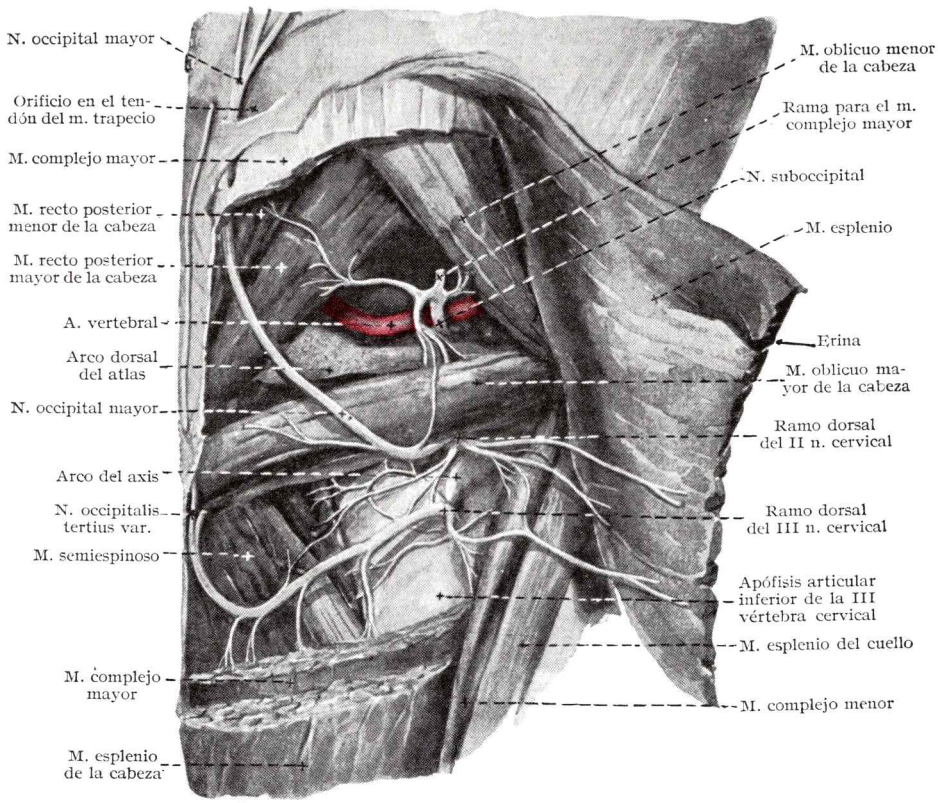
Advertencia: en las figuras y descripciones de los nervios raquídeos se han empleado las siguientes equivalencias: C = n. cervical, Th = n. dorsal, L = n. lumbar, S = n. sacro, Co = n. coccígeo; por consiguiente, C_5 = n. cervical V, y así sucesivamente



927. Ramas dorsales de los nervios raquídeos,

superficie posterior

(En el lado izquierdo, los músculos del cinturón escapular, así como los músculos gran dorsal, romboides y la aponeurosis lumbodorsal han sido extirpados ; los músculos largos del dorso están aislados [v. figs. 455-457] y se han resecado fragmentos de los mismos ; la cara dorsal del sacro se ha puesto al descubierto)



928. Ramas dorsales de los nervios cervicales superiores,

superficie posterior

(El músculo esplenio está rechazado hacia fuera; el músculo trapecio se ha resecado completamente y el músculo complejo mayor lo ha sido en su mayor parte)

general tan sólo uno (en la mitad superior el interno y en la inferior el externo) va hacia la piel. Las ramas posteriores de los nervios raquídeos se dirigen casi totalmente hacia abajo, las inferiores más que las superiores, de tal manera que su territorio de distribución en los músculos y en la piel está situado por debajo de su salida por el agujero de conjunción (véanse figs. 926 y 927). Las ramas no se comportan de igual manera en las diversas alturas.

A. **Ramos dorsales de los nervios cervicales** *(rami dorsales n. cervicalium)* (v. figs. 920, 927 y 928). Los ramos externos *(ramus lateralis)* alcanzan el músculo complejo mayor en su parte externa y se dividen sobre el mismo (C_1-C_4), así como en los músculos intertransversos posteriores (C_2-C_8), los músculos complejo menor (C_1-C_3 [$C]_4$) y dorsal largo ([C_8] C_4-C_8) y esplenio (C_1-C_4 [C_5]). Los ramos internos *(ramus medialis)* inervan los músculos transversario del cuello (C_1-C_4) y semiespinoso (C_3-C_6 [C_7]) entre los cuales pasan extendiéndose hacia dentro, así como los músculos multífido, rotatorios e interespinosos cervicales (en conjunto C_3-C_8); generalmente tan sólo a nivel de los 4-6 nervios cervicales atraviesan los músculos complejo mayor y trapecio y se inclinan hacia fuera en dirección a la piel. El trayecto y la ramificación ofrecen variaciones en los 1, 2 y 3 nervios cervicales.

Rama posterior del primer nervio cervical. Nervio suboccipital *(ramus dorsalis n. cervicalis I = n. suboccipitalis)*. Más gruesa que la rama anterior, es netamente motora; pasa por debajo de la arteria vertebral y se extiende hacia atrás penetrando en el triángulo formado por los músculos oblicuo mayor, oblicuo menor y recto mayor posterior de la cabeza. Inerva estos músculos, así como el recto posterior menor de la cabeza, el complejo mayor, el complejo menor y el esplenio; da pequeñas ramas para la articulación atloidooccipital y se anastomosa con la rama dorsal del segundo nervio cervical.

Ramo posterior del segundo nervio cervical *(ramus dorsalis n. cervicalis II)* (v. figs. 927 y 928): el más grueso de todos los ramos dorsales; se divide, a nivel del borde inferior del

músculo oblicuo mayor, en una delgada rama externa *(ramus lateralis)* y una rama interna *(ramus medialis)* más gruesa. La rama externa da fibras motoras para los músculos complejo mayor, complejo menor y esplenio; la rama interna se anastomosa con los ramos dorsales de los nervios cervicales 1.° y 3.° y suministra fibras motoras a los músculos complejo mayor y oblicuo mayor; el resto de sus fibras forma el nervio occipital mayor *(n. occipitalis major)*, y siguiendo un trayecto arciforme pasa entre el músculo complejo mayor, por una parte, y los músculos oblicuo mayor y rectos posteriores de la cabeza, por otra; se extiende hacia dentro y arriba, perfora el músculo complejo mayor junto al *septum nuchae* y, pasando a través de un orificio que existe en el tendón del trapecio (v. fig. 415), llega a la parte profunda de la piel. Sus ramas siguen un trayecto ascendente hasta las regiones parietales (v. figs. 915, 917 y 930) y se anastomosan entre sí y con ramas de los nervios vecinos.

Ramo posterior del tercer n. cervical *(ramus dorsalis n. cervicalis III)* (v. figs. 927 y 928): se distingue de los demás por el hecho de que el extremo terminal de su rama interna perfora los músculos complejo mayor y trapecio, y termina unas veces en la piel de la región próxima (v. fig. 930) y en otras ocasiones extendiéndose hacia arriba; en estos casos está en contacto, total o parcialmente, con el nervio occipital mayor. Se denomina *n. occipitalis tertius var.* y es de naturaleza sensitiva.

B. **Ramos dorsales de los nervios torácicos** *(rami dorsales n. thoracicorum)* (v. figs. 828 y 927). Cada uno de sus ramos externos *(ramus lateralis)* se extiende hacia fuera, pasando entre los músculos dorsal largo e iliocostal, y desprende un ramo cutáneo *(ramus cutaneus lateralis)* que, atravesando el músculo dorsal ancho, se dirige hacia la piel; estos ramos cutáneos siguen un trayecto hacia fuera y algo hacia abajo, y el que corresponde al 12.° nervio dorsal alcanza la cresta ilíaca. Cada uno de los ramos internos *(ramus medialis)* se dirige hacia la apófisis espinosa, pasando entre los músculos dorsal largo y semiespinoso, y desprende, sobre todo a nivel de los 7 u 8 primeros nervios dorsales, un ramo cutáneo *(ramus cutaneus medialis)* que se dirige hacia fuera atravesando el músculo trapecio. Los ramos internos decrecen de grosor de arriba abajo y los externos aumentan. Los ramos externos inervan los músculos iliocostal y dorsal largo; los ramos internos inervan los músculos rotatorios, multífido (Th_1-Th_{12}), ambos interespinosos (C_3-C_8), semiespinoso ($[Th_3]$ Th_1-Th_6, Th_{11}, Th_{12}) y espinoso (Th_2, Th_6-Th_8).

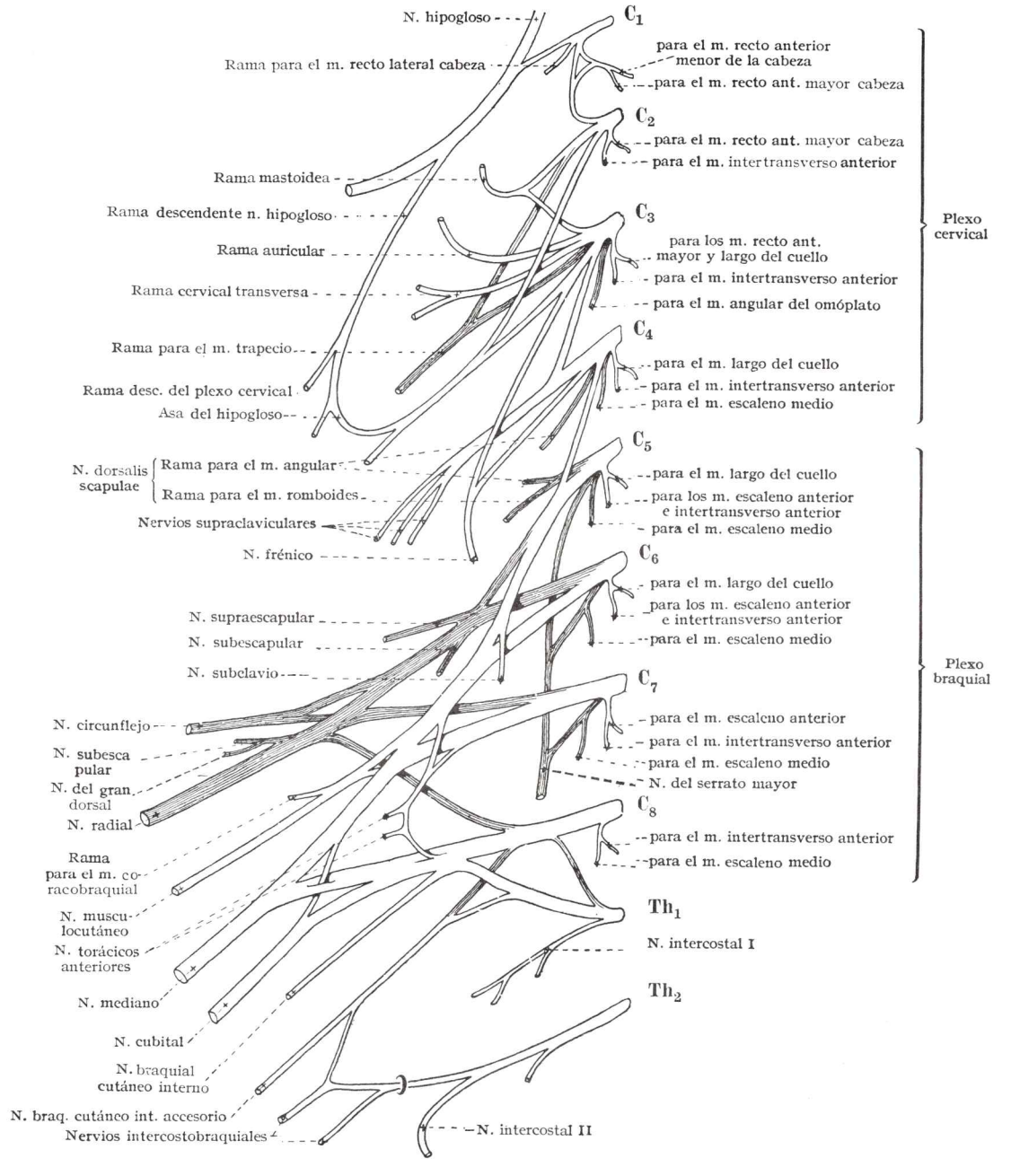
C. **Ramos dorsales de los nervios lumbares** *(rami dorsales n. lumbalium)* (v. fig. 927). Los ramos externos *(rami laterales)* atraviesan la masa común en dirección oblicua hacia fuera; inervan esta última formación muscular, así como los músculos intercostales lumbares (L_1-L_5), y su grosor disminuye en sentido descendente. Los tres superiores desprenden ordinariamente ramos cutáneos *(n. clunium craniales)* (v. también figs. 964 y 971) que, atravesando la fascia lumbodorsal junto a la cresta ilíaca, van en dirección descendente hacia la nalga (llegan por fuera hasta el trocánter mayor). Los delgados ramos internos *(rami mediales)* se dirigen hacia dentro y terminan en el músculo multífido y en los músculos cortos (L_1-I_5); los tres inferiores dan ramas muy delgadas para la piel de la región sacra.

D. **Ramos dorsales de los nervios sacros y coccígeos** *(rami dorsales n. sacralium et n. coccygici)* (v. fig. 927), muy delgados. Los cuatro superiores pasan a través de los agujeros sacros posteriores; los del 5.° nervio sacro y del 1.er coccígeo emergen por el *hiatus* del conducto sacro, pasando entre los ligamentos sacrococcígeos dorsales superficial y profundo (v. fig. 827). Se anastomosan entre sí en la superficie dorsal del sacro. Únicamente los tres nervios sacros superiores presentan ramos externos *(rami laterales)*, los cuales atraviesan las inserciones de origen del músculo glúteo mayor y terminan formando ramos cutáneos *(n. clunium medii)* (v. figs. 964 y 971). Los ramos internos *(rami mediales)* se extienden a través del músculo sacroespinoso y envían finos ramúsculos a la piel (como los anteriores).

Los **ramos anteriores de los nervios raquídeos** *(rami ventrales n. spinalium)*, en general, siguen sólo un trayecto independiente en los nervios de la región dorsal. En las regiones cervical, lumbar y sacra se ramifican y se anastomosan entre sí, formando complicados plexos *(plexus)*, de los cuales se encuentran tres a cada lado: plexo cervical *(plexus cervicalis)*, plexo braquial *(plexus brachialis)* y plexo lumbosacro *(plexus lumbosacralis)*.

Ramos anteriores de los nervios cervicales *(rami ventrales n. cervicalium)*: los de los 6 últimos nervios cervicales pasan por el surco espinal de la vértebra correspondiente (véase fig. 920), situados por detrás de la arteria vertebral, entre los músculos intertransversos anteriores y posteriores; se dirigen hacia fuera, y aparecen en la parte externa del músculo largo del cuello y de las inserciones de origen del escaleno anterior, y por dentro y por delante de las inserciones de los músculos esplenio del cuello, angular del omóplato y escaleno medio (v. fig. 919). El ramo anterior del primer nervio cervical se dirige por debajo de la arteria vertebral hacia delante (v. figs. 918 y 920), y aparece entre los músculos recto anterior y recto lateral de la cabeza; el ramo anterior del segundo (v. fig. 918) abraza por fuera a la arteria vertebral y corre hacia delante pasando por dentro del músculo intertransverso dorsal.

Las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios cervicales se anastomosan entre sí y forman el plexo cervical *(plexus cervicalis)* (v. figs. 919, 920 y 929). Este plexo se encuentra adherido a la cara anterior de la aponeurosis prevertebral y está situado por delante de las inserciones de origen de los músculos esplenio del cuello, angular del omóplato y escaleno medio. El plexo se anastomosa con el tronco y con el ramo descendente del nervio hipogloso (nervio cervical descendente), así como con el ganglio cervical superior, el cordón del simpá-

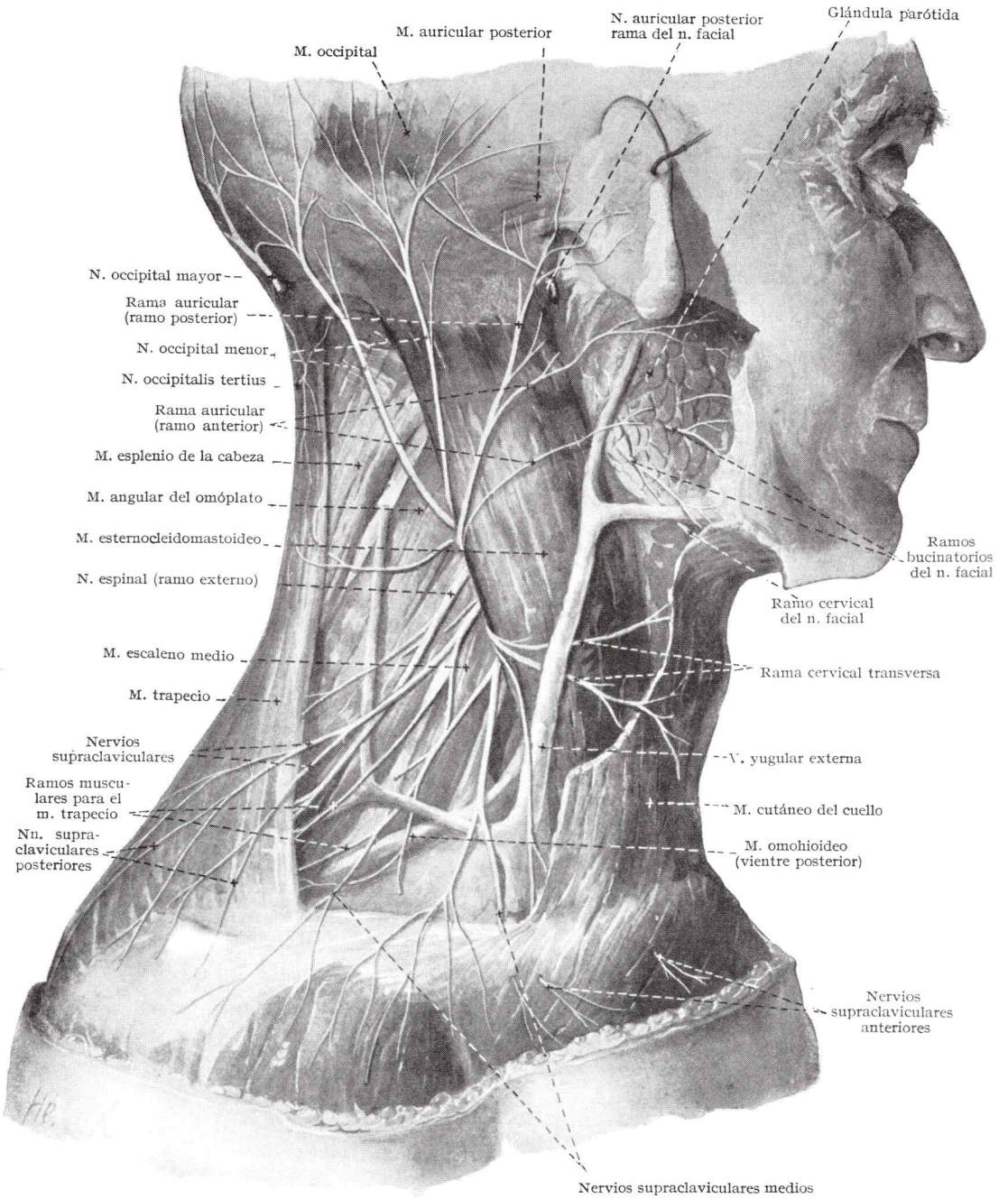


929. Plexos cervical y braquial del lado derecho,

esquemático (según P. Eisler)

(Los *rami communicantes* no están indicados)

(Los troncos que aparecen rayados son eferentes de la mitad dorsal del plexo)



930. Principales ramas del plexo cervical derecho

(El músculo cutáneo del cuello ha sido resecado en parte)

tico y sus ramas (v. fig. 920) por medio de los *rami communicantes*, que, por lo menos, se encuentran en número de uno para cada nervio cervical. Las ramas del plexo se dividen en ramas cutáneas y ramas musculares.

A. Ramas cutáneas (v. figs. 915 y 930): aparecen a nivel de la parte media del borde posterior del músculo esternocleidomastoideo:

1. Rama mastoidea *(n. occipitalis minor)* (v. figs. 917, 929 y 930) procedente de las C_2 y C_3, se extiende hacia arriba, siguiendo el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo en dirección a la piel de las regiones occipital y temporal; se anastomosa con ramas de los nervios auricular posterior (VII), occipital mayor y auricular mayor. Algunas ramas contribuyen a inervar el músculo esternocleidomastoideo (v. también págs. 846 y 848, n. espinal).

2. Rama auricular *(n. auricularis magnus)* (v. figs. 917, 929 y 930): es ordinariamente la más gruesa y procede de la raíz C^3; se dirige hacia el pabellón del oído a lo largo de la cara externa del músculo esternocleidomastoideo, situada por delante de la rama anterior y por detrás de la vena yugular externa. Su delgado ramo anterior se extiende hacia delante y arriba, pasa por debajo del pabellón del oído y llega, atravesando a veces la glándula parótida, a la piel de la parte inferoexterna de la cara (v. fig. 915), así como a la del lóbulo de la oreja y de la cara cóncava de la concha auditiva. El ramo posterior corre por detrás del pabellón del oído para dirigirse a la piel de la cara convexa del mismo, llegando, por delante, hasta la piel de la región temporal. Se anastomosa con los nervios auricular posterior (VII) y mastoideo.

3. Rama transversa *(n. cutaneus colli)* (v. figs. 929 y 930): procede de las raíces C^3 ó C^2 y C^3; situada por debajo de la anterior, se dirige hacia delante sobre la cara externa del músculo esternocleidomastoideo, cubierta por el músculo cutáneo del cuello, y pasando por el lado interno o el externo de la vena yugular externa. Se divide en ramos superiores *(rami craniales)*, uno de los cuales se anastomosa con el ramo cervical del nervio facial *(ansa cervicalis superficialis)* (v. fig. 917), y ramos inferiores *(rami caudales)*. Son en su totalidad sensitivos y, atravesando el músculo cutáneo del cuello, se dirigen a la piel de las regiones esternocleidomastoidea y cervical anterior, extendiéndose por arriba hasta el borde del maxilar inferior.

4. Ramas supraclaviculares *(n. supraclaviculares)* (v. figs. 929, 930, 935, 937, 949 y 950): proceden de las raíces C^3 y C^4; por lo general, forman un pequeño tronco del que divergen varias ramas que, cubiertas únicamente por el músculo cutáneo, se dirigen hacia abajo, atravesando la fosa supraclavicular; se descomponen en tres grupos:

a) Grupo anterior: pasa por encima de la vena yugular externa, atraviesa el músculo cutáneo, se dirige hacia abajo y termina en la piel de la parte interna de la clavícula.

b) Grupo medio: se dirige hacia abajo, pasa por delante de la clavícula y termina en la piel que recubre a la clavícula y al músculo pectoral mayor; llega hasta la región del pezón.

c) Grupo posterior: corre sobre la cara externa del músculo trapecio, hacia abajo y atrás, y termina en la piel que recubre el músculo deltoides; en algunas ocasiones llega todavía más hacia fuera.

B. Ramas musculares: proceden en parte de los troncos mismos de los nervios cervicales (v. fig. 929):

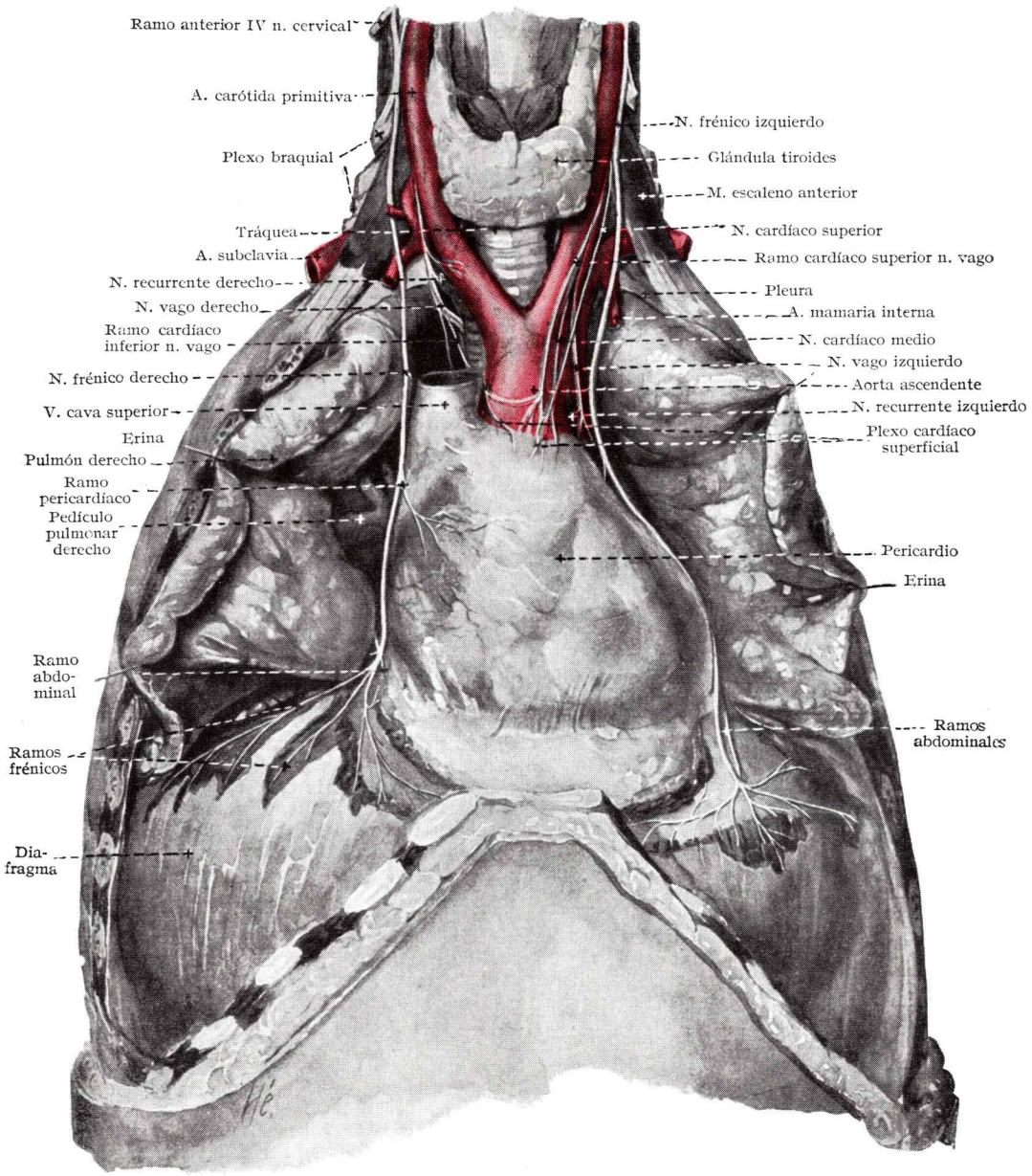
1. Para los músculos recto lateral de la cabeza (procede de C^1), recto anterior menor (procede de C^1 y C^2), recto anterior mayor (procede de C^1-C^3), largo del cuello (procede de C^2-C^6), escaleno medio ([C^4] C^5-C^8), angular del omóplato ([C^2] C^3-C^4) e intertransversos anteriores (C^2-C^8).

2. Rama cervical descendente *(n. cervicalis descendens)*: procede de las raíces C^2 y C^3 y recibe filetes procedentes del ganglio cervical superior; se dirige al ramo descendente de hipogloso (v. figs. 919 y 929) y forma con éste el asa del hipogloso.

3. Ramos para el músculo esternocleidomastoideo, procedentes de la rama mastoidea.

4. Ramo para el músculo trapecio (v. figs. 929 y 930), procedentes de las raíces C^2 y C^3 ó C^3 y C^4; frecuentemente es un ramo de la rama supraclavicular (grupo posterior) y se anastomosa con el nervio espinal.

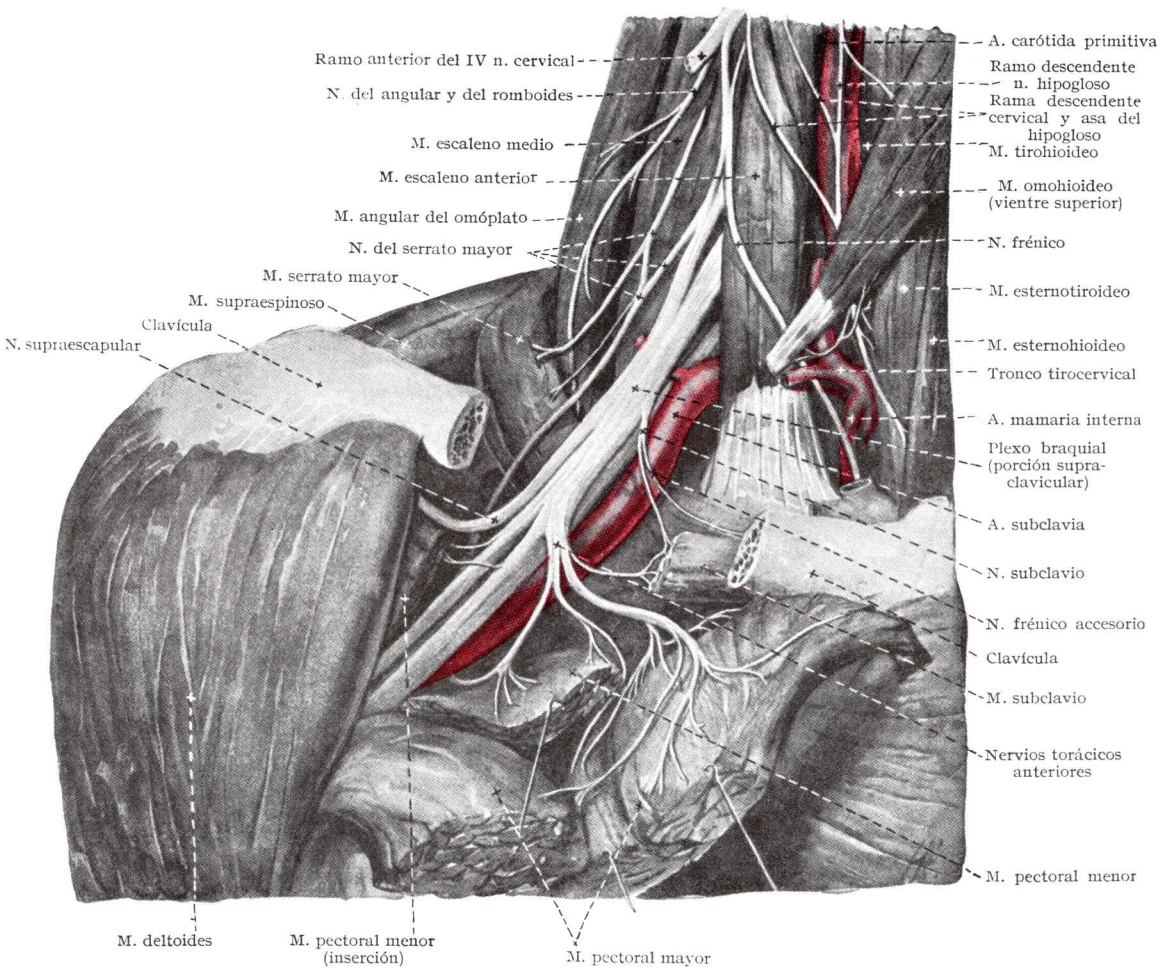
5. N. frénico *(n. phrenicus)* (v. figs. 919, 923, 929, 931, 932 y 976): es un nervio mixto, procedente de las raíces C^3 y C^4 ó C^4 y C^5; su raíz principal procede de C^4. Se extiende sobre la cara anterior del músculo escaleno anterior (v. fig. 923) en dirección descendente y algo hacia dentro, situado por fuera de la arteria cervical ascendente; corre entre la arteria y la vena subclavia, por fuera del tronco tirocervical y del nervio vago, y penetra en la cavidad torácica a nivel de la parte dorsal de la articulación esternoclavicular, pasando por la cara anterior (con mayor frecuencia) o por la cara posterior de la arteria mamaria interna. Una vez en el tórax, se dirige hacia el pericardio siguiendo la arteria diafragmática superior, pasa después entre el pericardio y la pleura mediastínica y termina en el diafragma (v. también figs. 758-761). En el lado derecho está situado sobre la cara externa del tronco venoso braquiocefálico derecho y de la vena cava superior, pasa por delante del hilio pulmonar y alcanza el diafragma algo por delante y por fuera del orificio de la vena cava inferior. En el lado izquierdo pasa por fuera del cayado aórtico, ocupa una posición más anterior con respecto al hilio pulmonar y aborda el diafragma más lateralmente que en el lado derecho. Presenta varias anastomosis con los ganglios o con las ramas del simpático, a nivel de las partes superior e inferior del cuello; a menudo recibe, a nivel de la cara dorsal de la 1.ª costilla, una rama procedente del nervio subclavio (v. fig. 932), rama que se denomina *nervio frénico accesorio* y que en algunos casos procede directamente del plexo braquial. Ramas (v. figs. 931 y 976):



931. Nervios frénicos, vistos por el lado anterior

(La pared anterior del tórax se ha resecado; la glándula tímica y la pleura han sido extirpadas; los pulmones están separados, mediante erinas, hacia fuera)

a) Ramas pericardíacas *(rami pericardiaci)*, dirigidas al pericardio.
b) Finas ramas para la pleura mediastínica y a veces para el timo.
c) Ramas terminales, que atraviesan el diafragma; los ramos frénicos *(rami phrenici)* inervan la totalidad de la masa muscular del diafragma y envían ramas al revestimiento peritoneal del mismo; los ramos abdominales *(rami abdominales)* se anastomosan con el plexo frénico del simpático y envían filetes al hígado y a las cápsulas suprarrenales.



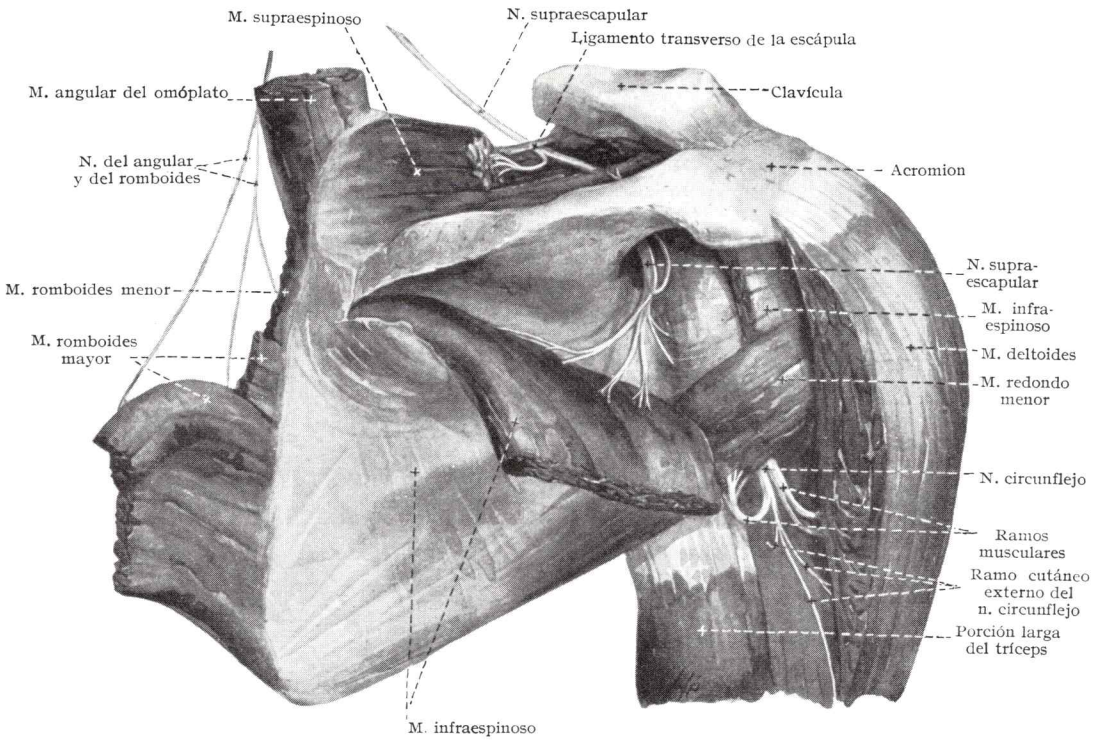
932. Plexo braquial derecho con sus ramas cortas,

visto por el lado anterior

(Se han extirpado totalmente los músculos esternocleidomastoideo y trapecio; los músculos omohioideo y subclavio lo han sido parcialmente; un fragmento de la clavícula ha sido resecado; los músculos pectorales están seccionados y rechazados hacia abajo mediante erinas)

Las ramas anteriores de los cuatro últimos nervios cervicales (muy a menudo también una pequeña parte del 4.° nervio cervical) forman juntamente con la porción superior, gruesa, del 1.er nervio dorsal y a veces con una delgada rama del 2.°, el **plexo braquial** *(plexus brachialis)* (v. figs. 923, 924, 929, 932, 934, 975 y 976). Sus raíces se extienden hacia fuera pasando por detrás de las inserciones de origen del músculo escaleno anterior y por delante de las del escaleno medio; los nervios cervicales 5.°, 6.° y 7.° corren en dirección fuertemente descendente, el 8.° sigue una dirección transversal, y el 1.° y el 2.° dorsales se dirigen hacia arriba, pasando por delante del cuello de la primera costilla. Las citadas raíces se unen para formar un plexo extendido longitudinalmente, que ocupa el espacio situado entre los músculos escaleno anterior y escaleno medio (espacio interescalénico); sus tres raíces superiores están situadas por encima de la arteria subclavia, en tanto que sus dos raíces inferiores ocupan una posición dorsal respecto a la misma. A partir del espacio interescalénico, el plexo se estrecha y, en relación inmediata con la arteria, se extiende hasta la cavidad axilar, pasando por detrás de la clavícula y de los músculos subclavio y pectorales. Los nervios constitutivos del plexo envían sendos *ramus communicans* a los ganglios cervicales medio o inferior del simpático (v. figs. 924, 975 y 976).

El plexo se divide en una porción supraclavicular *(pars supraclavicularis)* y una porción infraclavicular *(pars infraclavicularis)*.



933. Nervios del omóplato derecho,

vistos por el lado dorsal

(Los músculos supraespinoso y deltoides están parcialmente resecados ; el infraespinoso seccionado e inclinado hacia abajo)

La *pars supraclavicularis* del plexo braquial llega, por su parte inferior, hasta la clavícula ; dorsalmente limita con los músculos escaleno medio y serrato mayor ; se halla atravesada (por lo general entre las ramas C_6 y C_7) por la arteria cervical transversa y está cruzada, en su cara anterior, por el vientre posterior del músculo omohioideo y por las arterias cervical superficial y escapular superior. En esta porción se origina la totalidad de las ramas cortas del plexo, ramas que se dirigen a los músculos cervicales profundos y a los del cinturón escapular.

1. Filetes (procedentes de los troncos de los nervios cervicales) para los músculos largo del cuello, escaleno medio e intertransversos cervicales ; filetes para el plexo subclavio y eventualmente una raíz del nervio frénico (v. pág. 856).

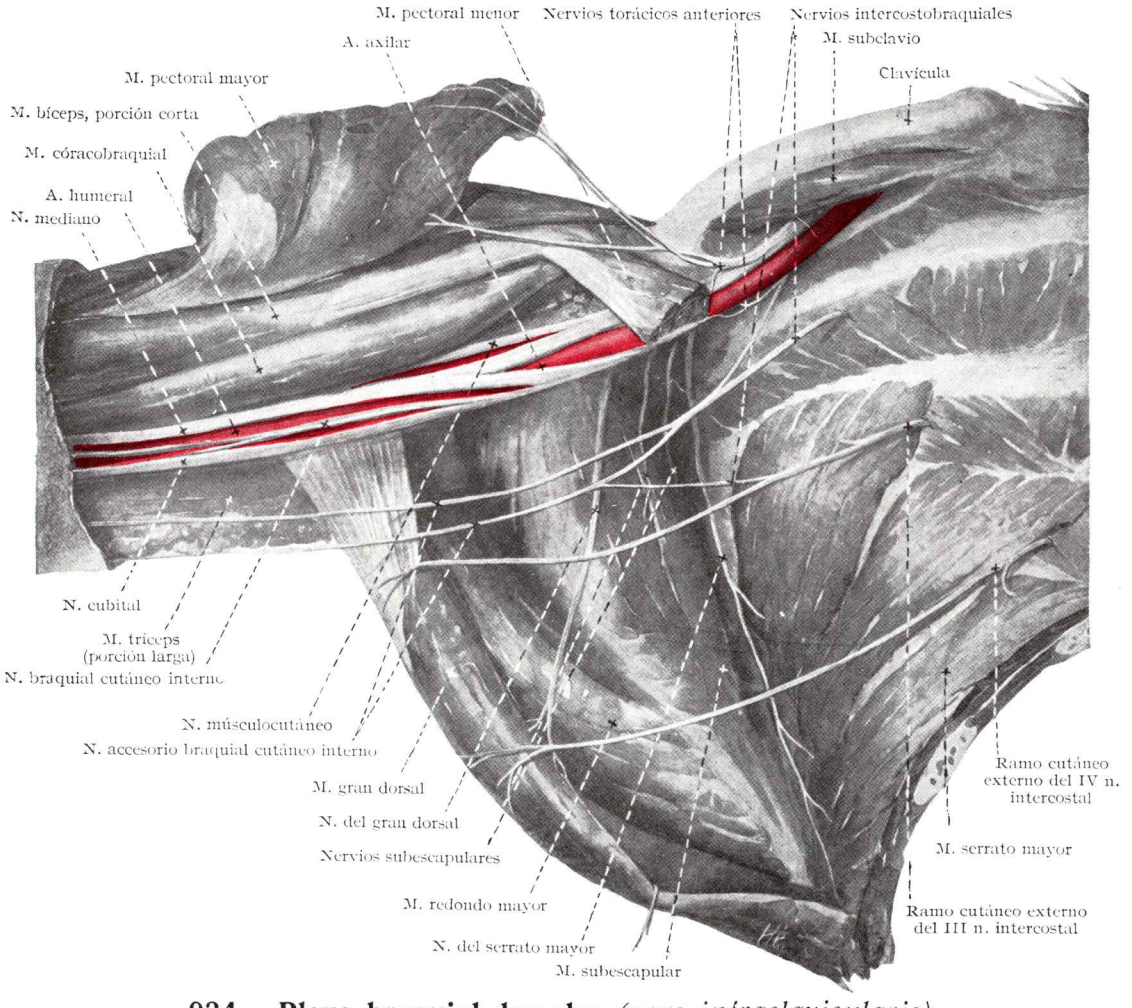
2. Ramas directas (procedentes de los troncos de los nervios cervicales) para los músculos escaleno anterior (procedentes de [C_4] C_5-C_7) y escaleno posterior (procedentes de C_7 ó C_8) (v. fig. 929), así como para la parte superior del músculo transversocostal (procedentes de C_8) ; con frecuencia manda también filetes al músculo serrato posterior superior (procedentes de C_8).

3. Nervios torácicos posteriores *(n. thoracici dorsales)* (v. figs. 923, 929, 932 y 933) : salen a través del músculo escaleno medio. A ellos pertenecen :

a) Nervio del angular y del romboides *(n. dorsalis scapulae)* (v. figs. 932 y 933) : procede de las raíces (C_4) C_5 ; corre hacia abajo siguiendo la cara anterior del músculo angular del omóplato, cuya digitación más inferior inerva ; llega a la cara anterior del músculo romboides y penetra en este músculo.

b) Nervio del serrato mayor *(n. thoracicus longus)* (v. figs. 923, 929, 932, 934 y 954) : procede de los nervios C_5, **C_6, C_7,** (C_8) ; sus raíces se unen generalmente por delante del músculo escaleno medio ; sigue un trayecto descendente por detrás del plexo braquial, ocupando aproximadamente la línea axilar ; está situado sobre la cara externa del músculo gran serrato y envía hacia atrás ramas que penetran en las digitaciones de este músculo.

4. Nervio del subclavio *(n. subclavius)* (v. figs. 929 y 932) ; procede de los nervios C_5 (C_6) ; se dirige al músculo subclavio pasando por delante de la arteria subclavia y por delante o por detrás de la vena ; envía frecuentemente un ramo al nervio frénico.



934. Plexo braquial derecho *(pars infraclavicularis)* en la cavidad axilar

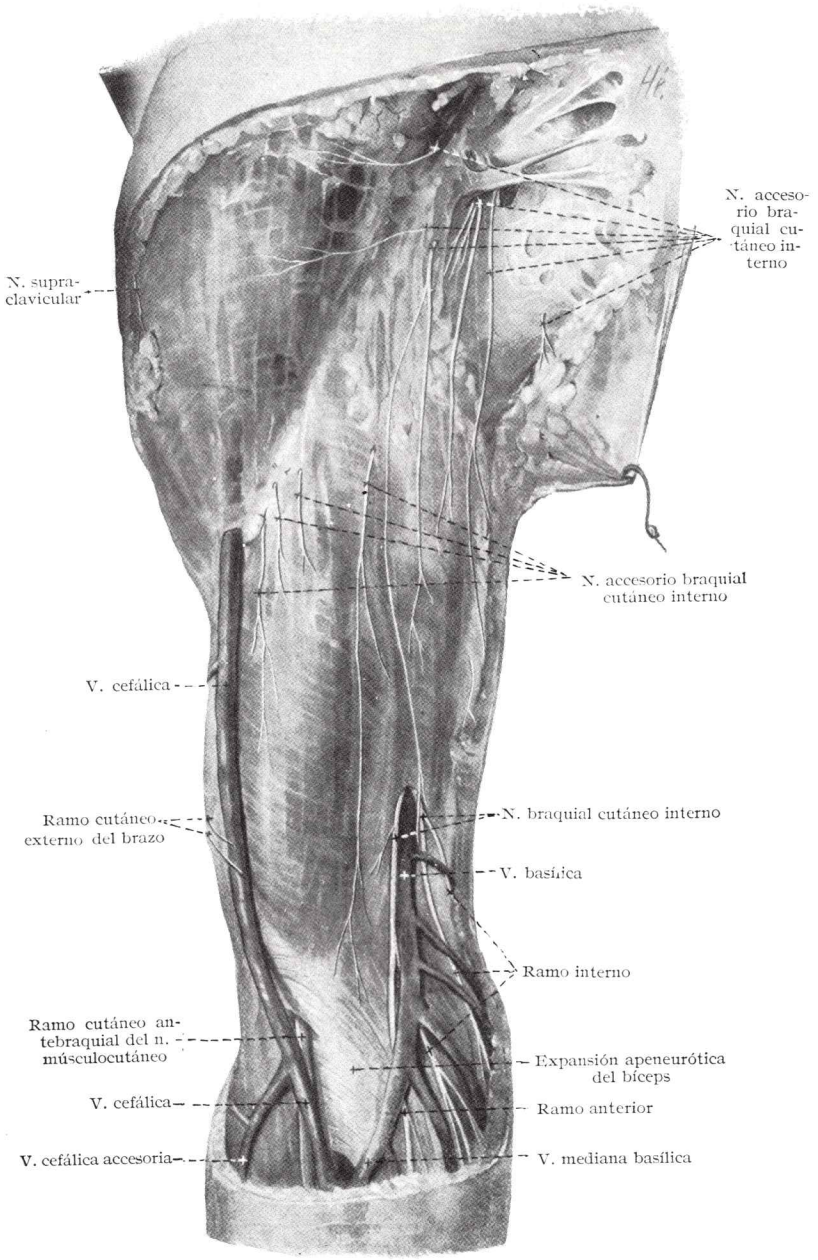
visto por la parte inferior y el lado anterior

(Los músculos pectorales están extirpados en su mayor parte)

5. Nervios torácicos anteriores *(n. thoracici ventrales)* (v. figs. 929, 932 y 934): proceden de C_5-Th_1; ordinariamente en número de dos, se dirigen hacia delante y abajo pasando uno por delante y otro por detrás de la arteria, anastomosándose ambos después, entre la arteria y la vena; terminan en el músculo pectoral menor (C_7, C_8) y, pasando junto a éste o atravesándolo, en el músculo pectoral mayor (C_5, **C_6**, **C_7**, **C_8**, Th_1).

6. Nervio supraescapular *(n. suprascapularis)* (v. figs. 929, 932 y 933), procede del (C_4), C_5, C_6; es grueso y está cubierto por el músculo trapecio y por el vientre posterior del músculo omohioideo; pasa por debajo del ligamento coracoideo, penetra en la fosa supraespinosa y deslizándose luego por la parte dorsal del cuello de la escápula llega a la fosa infraespinosa. Inerva los músculos supraespinoso ([C_4] C_5 [C_6]) e infraespinoso ([C_4] **C_5**, C_6) y da finos ramitos a la articulación escápulohumeral.

7. Nervios del subescapular *(n. subscapulares)* (v. figs. 929, 934 y 939): proceden de C_5-C_7; ordinariamente en número de dos nacen en la cara dorsal del plexo o en el nervio circunflejo y siguen un trayecto descendente a lo largo de la cara anterior del músculo subescapular, terminando en este músculo (C_5, C_6 [C_7]) y en el redondo mayor (C_6, C_7).



935. Nervios cutáneos del brazo derecho,

vistos por el lado anterior

(El brazo está en abducción ; las aponeurosis axilar y braquial se han conservado)

8. Nervio del dorsal ancho *(n. thoracodorsalis)* (v. figs. 929, 934 y 939): procede de (C_6) **C_7**, C_8; nace como el anterior y se extiende a lo largo del borde axilar de la escápula hacia la cara anterior del músculo dorsal ancho.

9. Nervio circunflejo *(n. axillaris)* (v. figs. 929, 933, 937, 939, 947, 949 y 950): procede de C_5, C_6 (C_7); es grueso y nace en la cavidad axilar a expensas del tronco dorsal de la porción infraclavicular; situado detrás de la arteria axilar y de la arteria circunfleja posterior, se extiende en dirección dorsal y pasa a través del cuadrilátero humerotricipital; cubierto por el músculo deltoides se inclina luego hacia fuera abrazando el cuello quirúrgico del húmero. Además de dar ramas para la articulación escapulohumeral y ramos musculares para el redondo menor (C_5, **C_6** [C_7]) y deltoides (**C_5**, C_6), desprende el ramo cutáneo *(r. cutaneus brachii radialis)*, que, pasando entre el músculo deltoides y la porción larga del tríceps, acaba en la piel que recubre la porción dorsal del deltoides y en la que reviste la parte dorsolateral del brazo. Algunas de sus ramas destinadas al deltoides desprenden fibras que a través de este músculo se dirigen a la piel. Sus ramas cutáneas dorsales se anastomosan con los nervios cutáneos del brazo.

La *pars infraclavicularis* del plexo braquial (v. figs. 932, 934 y 939) se extiende a partir de la clavícula hacia abajo, a través de la axila, y en la mitad inferior de ésta se descompone en sus ramas, que representan las ramas largas del plexo y se dirigen hacia el brazo. Limita en su parte interna con el músculo serrato mayor y dorsalmente con el músculo subescapular; en su parte anterior está cubierto por los músculos pectorales y en su porción inferior se aloja en el surco formado entre los músculos subescapular y gran dorsal, por una parte, y coracobraquial, por otra. Los elementos componentes del plexo se disponen formando tres cordones directamente relacionados con la arteria axilar de tal manera, que el cordón o tronco posterior *(fasciculus dorsalis)* ocupa una posición dorsal, con respecto a ella; el cordón o tronco externo *(fasciculus radialis)* está situado por encima y por fuera de la misma (estando el brazo elevado), y el cordón o tronco interno *(fasciculus ulnaris)* ocupa una posición interna. Las venas subclavia y axilar se hallan inmediatamente por delante y por dentro del citado haz arterionervioso. Del tronco o cordón interno nacen los nervios accesorio del braquial cutáneo interno *(n. cutaneus brachii ulnaris)*, braquial cutáneo interno *(n. cutaneus antebrachii ulnaris)* y cubital *(ulnaris)*, así como la raíz cubital del nervio mediano *(n. medianus)*; del tronco o cordón externo nacen la raíz radial del nervio mediano y el nervio musculocutáneo *(n. musculocutaneus)*; del cordón posterior se originan los nervios circunflejo *(n. axillaris)* y radial *(n. radialis)*.

1. N. accesorio del braquial cutáneo interno *(n. cutaneus brachii ulnaris)* (v. figs. 929, 934, 935, 949, 950 y 954): procede de (C_8) Th_1; en la cavidad axilar se dirige hacia abajo, situado por delante de los músculos subescapular y gran dorsal, primero por detrás y después por dentro de la vena axilar; a alturas variables se anastomosa con el ramo perforante del segundo nervio intercostal y, a veces también, con el del tercero. Las ramas del nervio o sus anastomosis perforan la aponeurosis axilar o la aponeurosis braquial a niveles variables; inervan la piel de la cavidad axilar y de la superficie interna del brazo hasta la articulación del codo, y, además, en la parte superior del brazo un fragmento de su superficie anterior, y en su parte inferior un fragmento dorsal.

2. N. braquial cutáneo interno *(n. cutaneus antebrachii ulnaris)* (v. figs. 929, 934, 935, 936-939, 949 y 950): procede de **C_8** y Th_1; sigue el lado anterointerno de la vena axilar y se extiende, junto a ella, hacia abajo; perfora la aponeurosis braquial en la parte media del brazo o algo más abajo, generalmente a nivel del sitio donde la vena basílica atraviesa la aponeurosis braquial y se hace profunda. Acaba dividiéndose en dos ramas que se sitúan superficialmente sobre la aponeurosis del antebrazo.

a) Rama anterior *(ramus volaris)*: procede de Th_1; corre en su origen por delante de la expansión aponeurótica bicipital y por fuera de la vena basílica, cruza después esta vena pasando por su cara posterior y se ramifica en la mitad interna del antebrazo, llegando hasta la eminencia hipotenar. Se anastomosa en el antebrazo con ramas del nervio musculocutáneo y con la rama palmar del cubital.

b) Rama interna *(ramus ulnaris)*: procede de **C_8**; es más delgada que la anterior y se extiende desde la parte superior de la epitróclea hacia el borde interno del antebrazo, llegando hasta la extremidad inferior del cúbito. Da ramas para la piel de la mitad interna de la superficie dorsal del antebrazo y se anastomosa con el nervio cutáneo dorsal del antebrazo, rama del radial, y con el ramo dorsal de la mano del nervio cubital.

3. N. musculocutáneo *(n. musculocutaneus)* (v. figs. 929, 934, 935, 936, 938 hasta 940 y 949-951): procede de C_5, C_6 (C_7) y se comporta como una rama del nervio mediano. Se dirige hacia abajo, estando situado, en su comienzo, por fuera y por detrás del nervio mediano y de la arteria axilar; atraviesa, casi siempre en dirección oblicua, el músculo coracobraquial, se extiende hacia abajo y afuera situado entre el bíceps y el braquial anterior, y finalmente, mediante su rama terminal (nervio cutáneo externo del antebrazo), atraviesa la aponeurosis braquial inmediatamente por encima de la flexura del codo, por fuera del tendón de inserción del bíceps y por encima y por dentro de la vena cefálica. Aproximadamente en un tercio de los casos se anastomosa en el brazo (v. fig. 940) con el nervio mediano, mediante una rama que ordinariamente sigue un trayecto descendente hacia el citado nervio. Da las siguientes ramas:

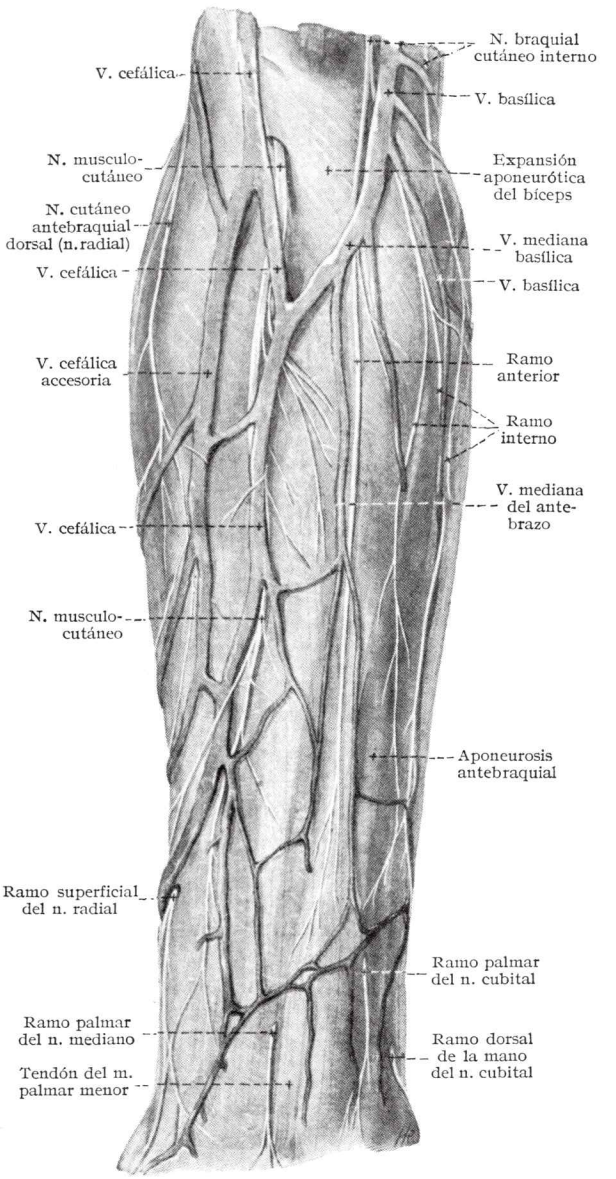
a) Ramas musculares *(rami musculares)* (v. fig. 940) destinadas a los músculos coracobraquial (C_6, **C_7**), bíceps braquial (C_5, **C_6** [**C_7**]) y braquial anterior (C_5, **C_6** [C_7]).

b) N. cutáneo externo del antebrazo *(n. cutaneus antebrachii radialis)* (v. figs. 936, 938, 945 y 949-951), procedente de **C_5** y **C_6**; se extiende hacia abajo llegando generalmente hasta la mano; está situado junto a la vena cefálica encima de la aponeurosis antebraquial e inerva

936. Nervios cutáneos del antebrazo derecho,

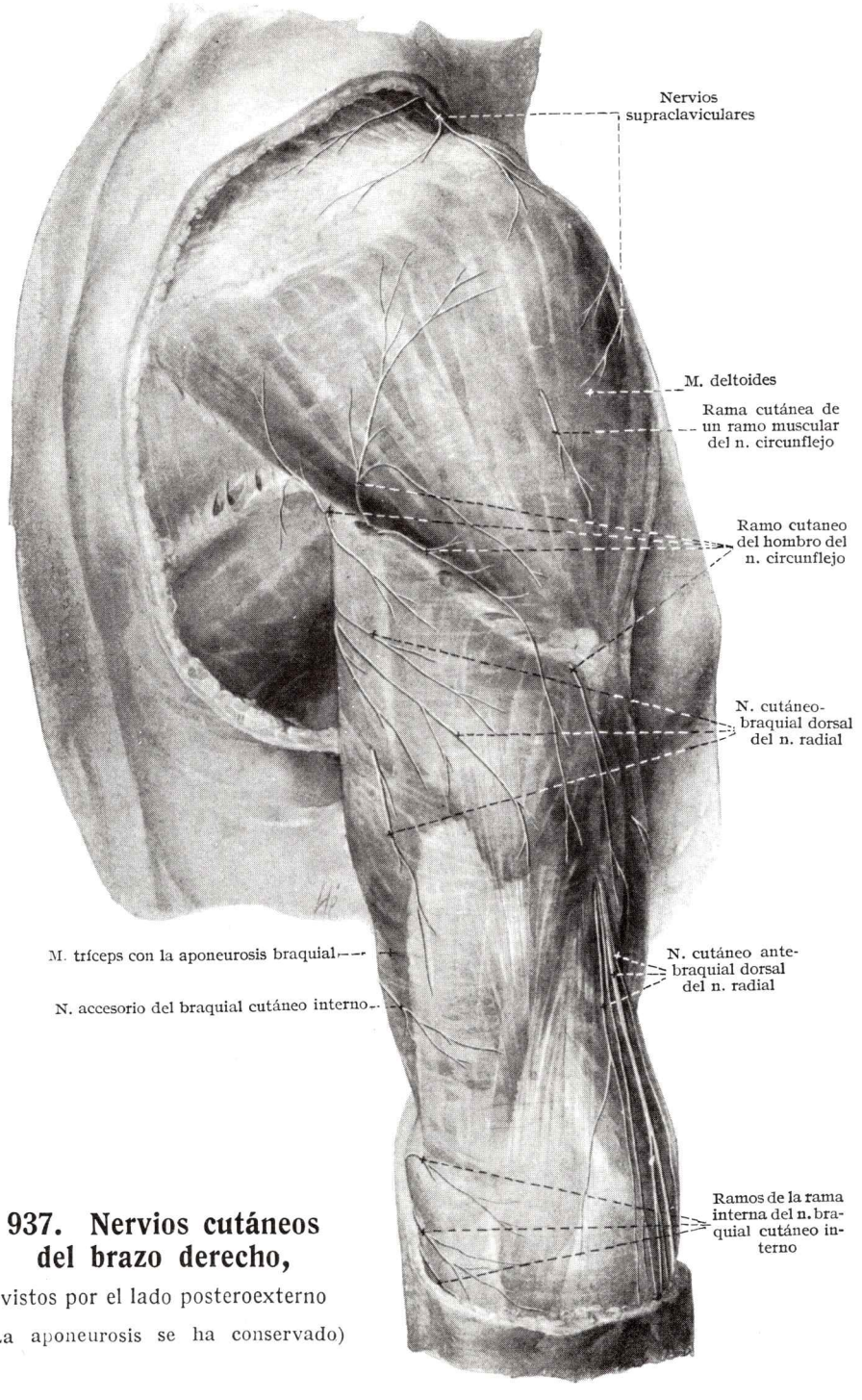
cara anterior

(Las aponeurosis braquial y antebraquial se han conservado)



la piel del borde externo del antebrazo y de la mitad externa de su cara anterior, así como la que recubre la eminencia tenar y la región dorsal del pulgar ; se anastomosa en el antebrazo con el nervio braquial cutáneo interno y en la mano con el ramo superficial del nervio radial y con el ramo dorsal de la mano del nervio cubital.

4. N. mediano *(n. medianus)* (v. figs. 929, 934, 936, 939-944, 946, 949 y 950) : se forma mediante dos raíces: una, superior, (procedente de C_5, C_6 y C_7), que sale del tronco o fascículo externo del plexo, y otra, inferior (procedente de C_8 y Th_1), que sale del tronco o fascículo interno. Las dos raíces convergen y se unen a nivel del lado anteroexterno de la arteria axilar. Juntamente con la arteria humeral, el nervio corre hacia abajo, situado en un principio en la cara dorsal del músculo coracobraquial, después en el canal bicipital interno, y finalmente penetra en la profundidad de la flexura del codo, pasando por debajo de la expansión aponeurótica del bíceps. En la parte superior del brazo ocupa el lado externo de la arteria, a la que cruza después por su cara anterior (raramente por su cara posterior) para situarse, a nivel de la extremidad inferior del brazo, en su lado interno. Llega al antebrazo, ocupando la cara anterior de la arteria cubital, y pasa por entre los dos haces del músculo pronador redondo y por detrás del arco tendinoso del músculo flexor común superficial de los dedos ; cubierto por este músculo y ocupando aproximadamente el eje del antebrazo, se extiende hasta la articulación de la muñeca a lo largo del canal existente entre los músculos flexor largo del pulgar y flexor común profundo de los dedos, canal por el que se desliza también la arteria mediana (véase también fig. 578). Inmediatamente por encima de la articulación de la muñeca se sitúa entre los tendones de los músculos palmar mayor y palmar menor y se aproxima a la superficie, ya que, a este nivel, está situado inmediatamente por debajo de la aponeurosis antebraquial. Se dirige después hacia la mano pasando por el canal carpiano, cubierto por el ligamento transverso del carpo y ocupando la cara anterior de los tendones de los músculos flexores de los dedos (v. fig. 942). En el brazo recibe, aproximadamente en un tercio de los casos, un grueso haz procedente del nervio musculocutáneo (v. fig. 940), y en el antebrazo envía muchas veces un delgado filete que, pasando entre los tendones de los músculos flexores, se dirige al nervio cubital. En el brazo no da ninguna rama colateral.



937. Nervios cutáneos del brazo derecho,

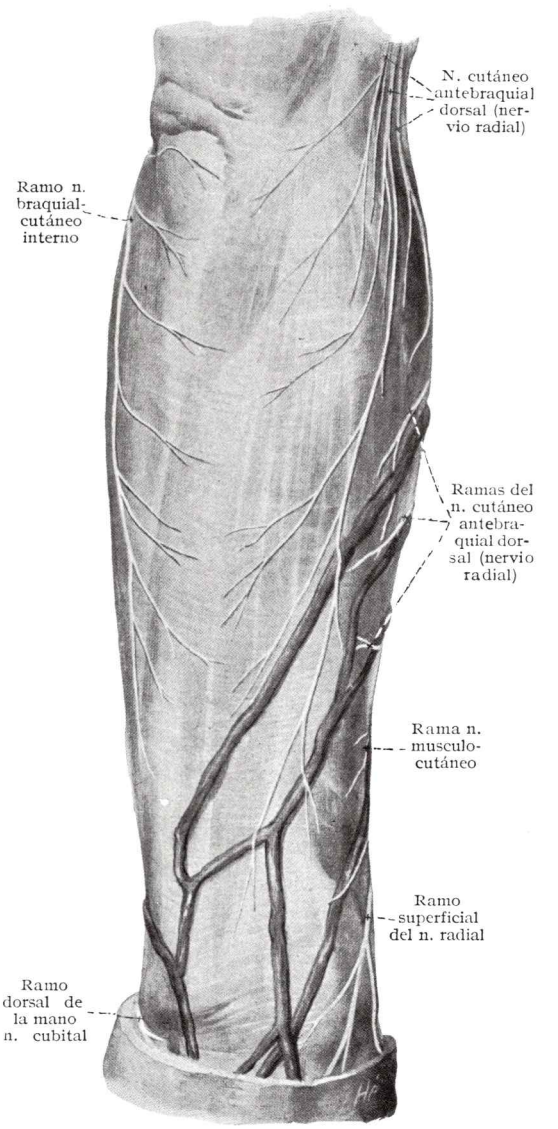
vistos por el lado posteroexterno

(La aponeurosis se ha conservado)

938. Nervios cutáneos del antebrazo,

cara posterior

(Las aponeurosis del brazo y del antebrazo se han conservado)



En el antebrazo suministra las siguientes:

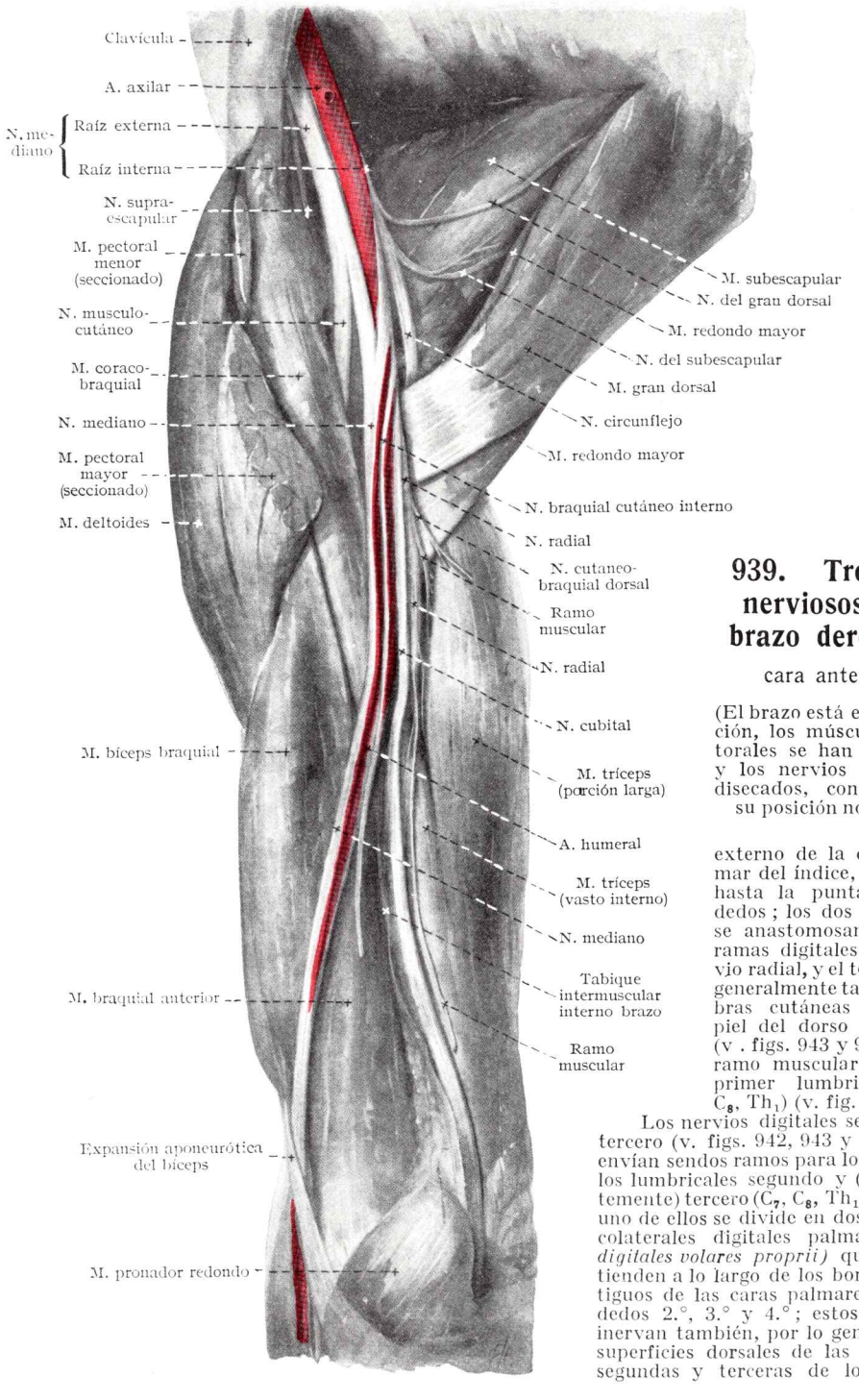
a) Ramos musculares *(rami musculares)* (v. figs. 940-942): se desprenden a nivel de la parte superior de la epitróclea y se dirigen al músculo pronador redondo (ordinariamente dos) ($\mathbf{C_6}$, C_7) y a través de éste, a los músculos palmar mayor (C_6, $\mathbf{C_7}$, [C_8]), palmar menor (C_7, C_8, Th_1) y flexor común superficial de los dedos; cuando el tronco del mediano pasa entre los dos haces del músculo pronador redondo desprende, además, otras ramas para el músculo flexor común superficial de los dedos (en conjunto, las fibras para este músculo proceden de [C_6, C_7] $\mathbf{C_8}$, Th_1).

b) N. interóseo *(n. interosseus antebrachii volaris)* (v. figs. 941, 942 y 944): procede de C_6-Th_1; nace en la zona del nervio situada entre los dos haces del músculo pronador redondo y se extiende, siguiendo el lado externo de la arteria interósea anterior, inmediatamente por delante de la membrana interósea, cubierto por el borde externo del músculo flexor común profundo de los dedos; sigue un trayecto descendente y llega hasta el músculo pronador cuadrado, en cuya cara dorsal se introduce. Desprende ramos musculares *(rami musculares)* para este músculo (C_6, C_7, $\mathbf{C_8}$, Th_1), para el flexor largo del pulgar (C_6, C_7, C_8) y para el flexor común profundo de los dedos (dedos 2.°, 3.° y 4.°) (C_6, C_7, $\mathbf{C_8}$, Th_1); da, además, finos filetes para los huesos del antebrazo y para la articulación de la muñeca.

c) Ramo palmar *(ramus palmaris)* (v. figs. 936, 941 y 949): nace a alturas variables más arriba de la articulación de la muñeca, atraviesa la aponeurosis entre los músculos palmares mayor y menor y se extiende hacia la piel de la eminencia tenar y de la palma de la mano.

En la mano da las siguientes ramas:

d) Nervios digitales *(n. digitales volares communes)* (v. figs. 941 hasta 944, 946 y 949-952): son tres y se extienden a lo largo de los espacios interóseos 1.°, 2.° y 3.°; divergen hacia abajo y están cubiertos por la aponeurosis palmar y el arco palmar superficial. El primero da un ramo muscular *(ramus muscularis)* destinado a los músculos abductor corto del pulgar (C_6, $\mathbf{C_7}$, [C_8]), oponente del pulgar (C_6, C_7, [C_8, Th_1]) y haz superficial del flexor corto del mismo dedo (C_6, $\mathbf{C_7}$, C_8), y se anastomosa, mediante un delgado ramito que se extiende profundamente (v. fig. 944), con el ramo profundo del nervio cubital. El primer nervio digital se divide después en tres nervios colaterales digitales palmares *(n. digitales volares proprii)*, los cuales se extienden a lo largo de los bordes externo e interno de la cara palmar del pulgar y del borde



939. Troncos nerviosos del brazo derecho,

cara anterior

(El brazo está en abducción, los músculos pectorales se han resecado y los nervios aparecen disecados, conservando su posición normal).

externo de la cara palmar del índice, llegando hasta la punta de los dedos ; los dos primeros se anastomosan con las ramas digitales del nervio radial, y el tercero da generalmente también fibras cutáneas para la piel del dorso del dedo (v . figs. 943 y 946) y un ramo muscular para el primer lumbrical (C_7, C_8, Th_1) (v. fig. 943).

Los nervios digitales segundo y tercero (v. figs. 942, 943 y 949-952) envían sendos ramos para los músculos lumbricales segundo y (frecuentemente) tercero (C_7, C_8, Th_1), y cada uno de ellos se divide en dos nervios colaterales digitales palmares *(n. digitales volares proprii)* que se extienden a lo largo de los bordes contiguos de las caras palmares de los dedos 2.°, 3.° y 4.° ; estos nervios inervan también, por lo general, las superficies dorsales de las falanges segundas y terceras de los dedos

940. Nervios musculares del brazo derecho,

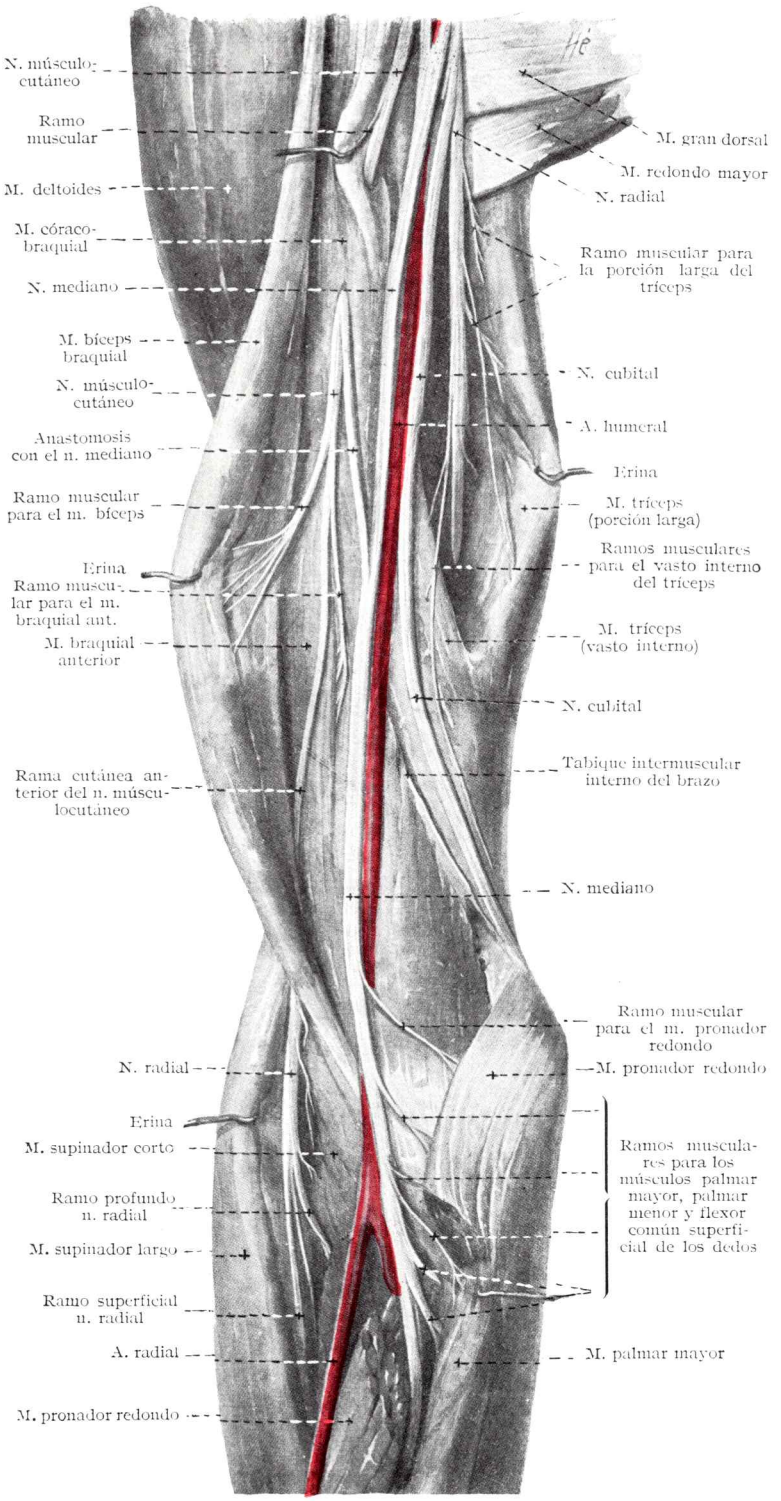
vistos por delante

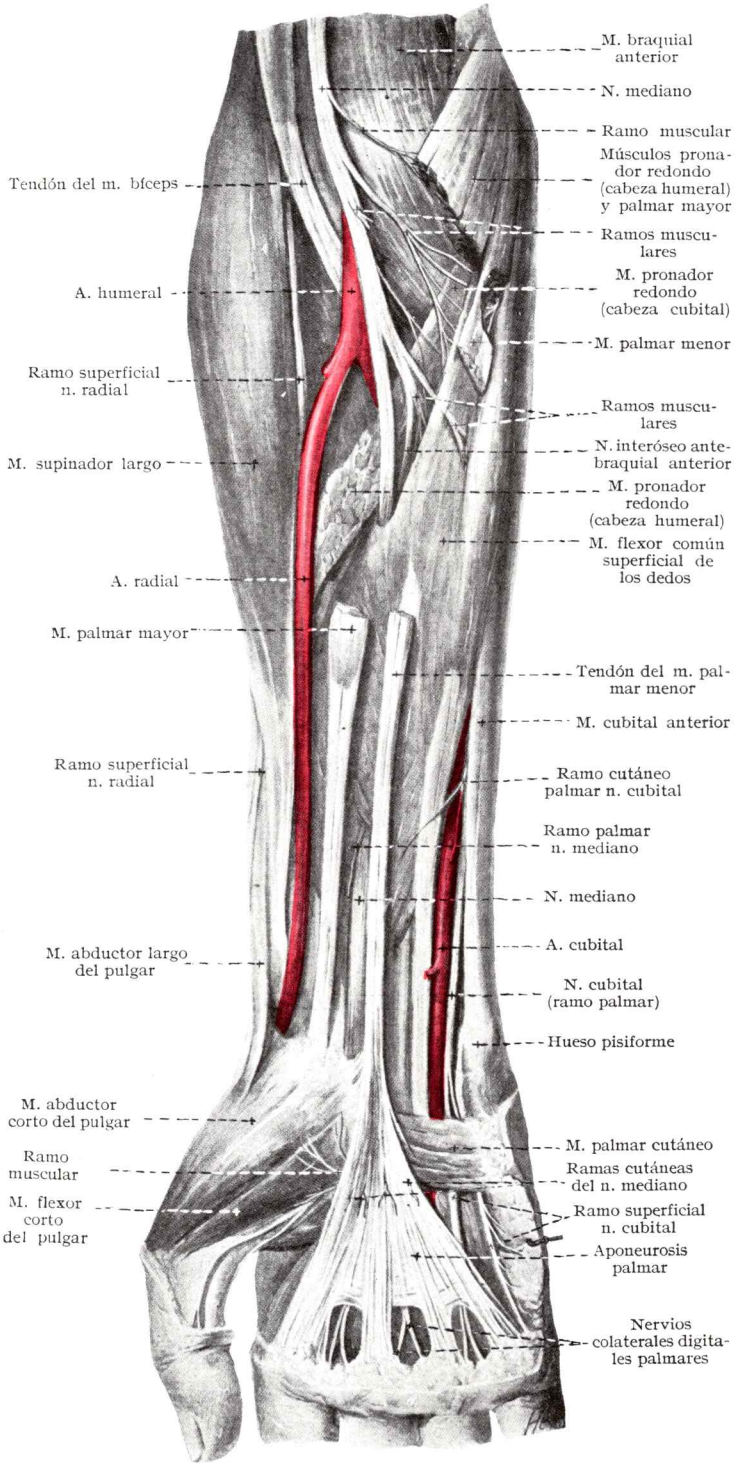
(El brazo está en abducción; los músculos bíceps, tríceps y supinador largo se han separado mediante erinas; del pronador redondo se ha resecado un fragmento).

correspondientes. El tercer nervio digital se anastomosa, casi constantemente, con el ramo superficial del nervio cubital mediante un ramo *(ramus communicans cum n. ulnari)* que puede adoptar diferentes disposiciones (v. figuras 942 y 943).

Los nervios digitales envían, a través de la aponeurosis palmar, delgados filetes destinados a la piel de la palma de la mano. En la región de los dedos se encuentran numerosos pequeños corpúsculos *(corpuscula lamellosa)* (véase fig. 943) que se conexionan con los nervios mediante pequeñas ramas colaterales de éstos.

5. N. cubital *(n. ulnaris)* (v. figs. 929, 934, 936, 939-945 y 949 hasta 952): procede de C_7, C_8 y Th_1; se extiende hacia abajo situado, en su comienzo, en la cara pósterointerna de las arterias axilar y humeral y por delante del nervio radial, del músculo gran dorsal y de la porción larga del tríceps; corre después superficialmente, cubierto tan sólo por la aponeurosis braquial, siguiendo la cara ánterointerna del vasto interno del tríceps y por detrás del tabique intermuscular interno del brazo; se separa paulatinamente de la arteria humeral y, siguiendo un trayecto descendente, se dirige hacia el canal cubital del húmero. En el canal cubital del húmero o canal epitrócleolecraniano, el nervio está en





941. Nervios del antebrazo derecho,

estrato superficial, vistos por delante

(La cabeza humeral del músculo pronador redondo y los vientres de los músculos palmares mayor y menor se han extirpado en su mayor parte).

contacto inmediato con el hueso; pasa entre los dos haces del músculo cubital anterior, por cuya cara externa corre, y está situado por delante del músculo flexor común profundo de los dedos; en la mitad superior del antebrazo se halla cubierto por el músculo flexor común superficial de los dedos. Continúa hacia abajo, juntamente con la arteria cubital que ocupa el lado externo del nervio, siguiendo el borde externo del músculo cubital anterior, y al llegar a la parte media del antebrazo, aproximadamente, se divide en sus dos ramas terminales, rama dorsal *(ramus dorsalis manus)* y rama palmar *(ramus volaris manus)*. En el brazo no da ninguna rama. En el antebrazo recibe frecuentemente una delgada anastomosis procedente del nervio mediano y desprende las siguientes ramas:

a) Ramos musculares *(rami musculares)* para el cubital anterior (C_8, Th_1) y para el flexor común profundo de los dedos (3.°, 4.° y 5.° dedos) (C_8, Th_1).

b) Ramo palmar *(ramus palmaris)* (v. figs. 936, 941, 942 y 949), delgado, que nace en la parte media del antebrazo o algo por encima y acompaña a la arteria cubital hasta la mano; desprende una rama que, atravesando la aponeurosis, se dirige hacia abajo terminando en la piel de la cara anterior de la articulación de la muñeca y de la eminencia hipotenar, rama que se anastomosa con el nervio braquial cutáneo interno.

c) Ramo dorsal de la mano *(ramus dorsalis manus)* (véase figs. 938, 942, 945 y 949-952): es uno de los dos ramos terminales, ordinariamente el más delgado; se extiende en dirección descendente sobre la cara dorsal de la cabeza del cúbito pasando entre este hueso y el tendón del músculo cubital anterior. Atraviesa la aponeurosis

942. Nervios del antebrazo derecho,

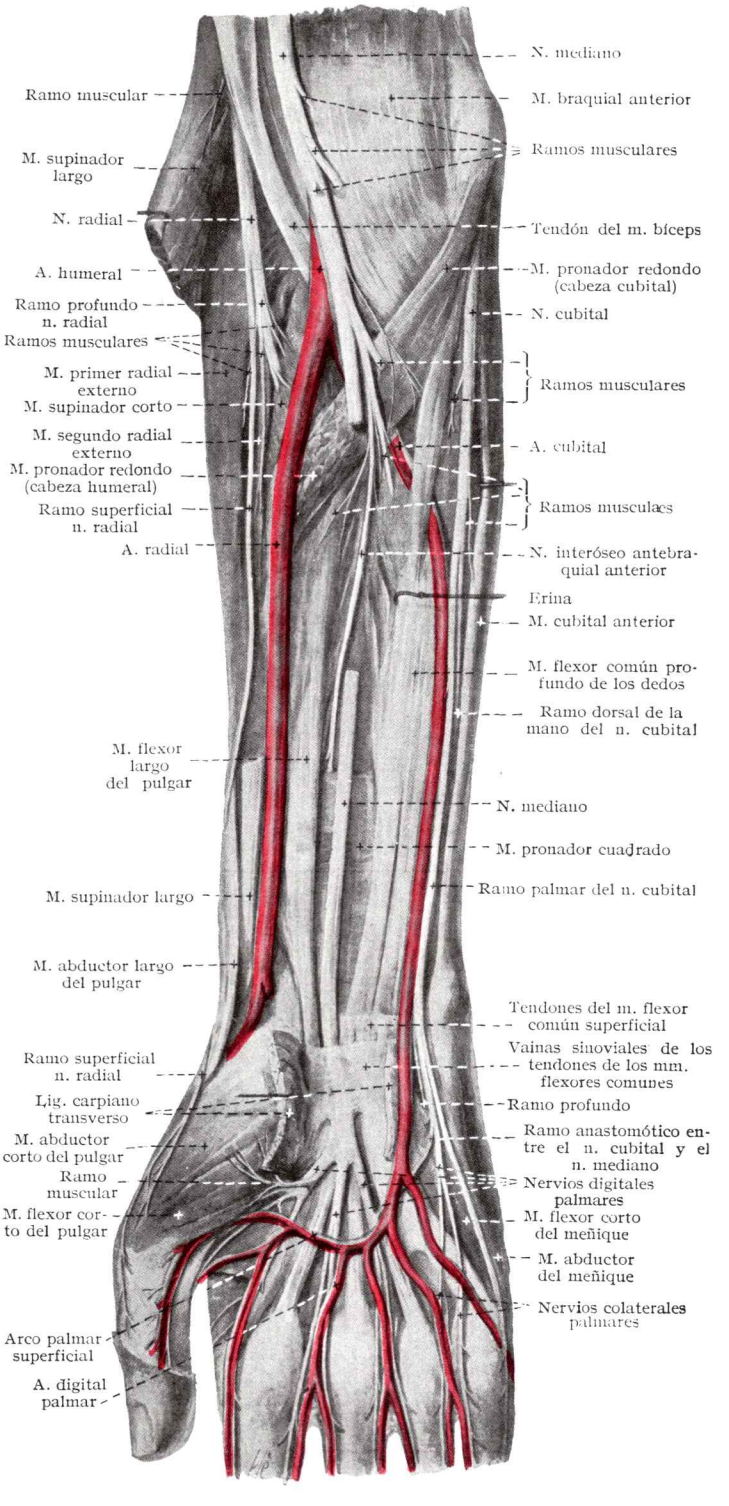
estrato profundo, vistos por delante

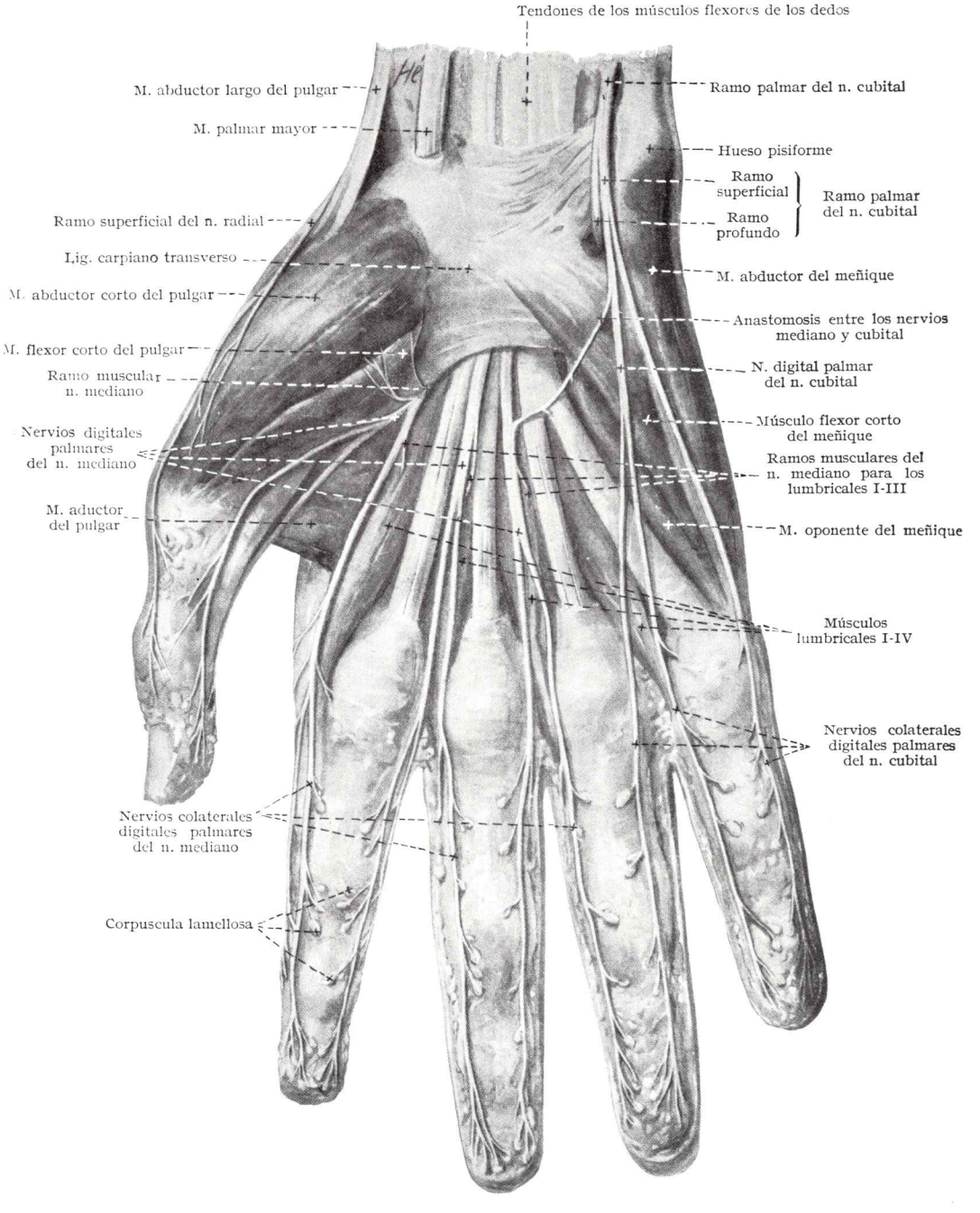
(La cabeza humeral del músculo pronador redondo, así como los músculos supinador largo, palmar mayor, palmar menor y flexor común superficial de los dedos, se han resecado; el ligamento transverso del carpo está seccionado y separado mediante erinas).

antebraquial y se ramifica encima de la cara superficial del ligamento dorsal del carpo. Envía delgadas ramitas que se dirigen hacia fuera y se anastomosan con ramas de los nervios braquial cutáneo interno, musculocutáneo y radial; en su parte inferior se divide en cinco nervios digitales *(n. digitales dorsales)*, tres de los cuales se extienden a lo largo de los bordes internos de los dedos 5.°, 4.° y 3.° y los otros dos lo hacen siguiendo los bordes externos de los dedos 5.° y 4.°; en el 5.° dedo llegan, por lo regular, hasta la base de la uña, y en el 4.° y el 3.°, por el contrario, no sobrepasan generalmente la primera falange.

d) Ramo palmar *(ramus volaris manus)* (v. figuras 941 hasta 944 y 949): es la segunda rama terminal; corre en la dirección del tronco de origen, siguiendo el borde interno de la arteria cubital y el externo del músculo cubital anterior; está situado entre este músculo y el flexor común superficial y, cubierto únicamente por la aponeurosis antebraquial, se dirige a la mano; al pasar junto al lado externo del hueso pisiforme se divide en un ramo superficial *(ramus superficialis)* y un ramo profundo *(ramus profundus)*.

α) Ramo superficial *(ramus superficialis)* (véanse figs. 941 hasta 943 y 949): da, junto a su origen, un ramo muscular para el músculo palmar cutáneo ([C_7] C_8 [Th_1]) y una anastomosis que se dirige al nervio mediano. Se divide después en dos ramos: el nervio

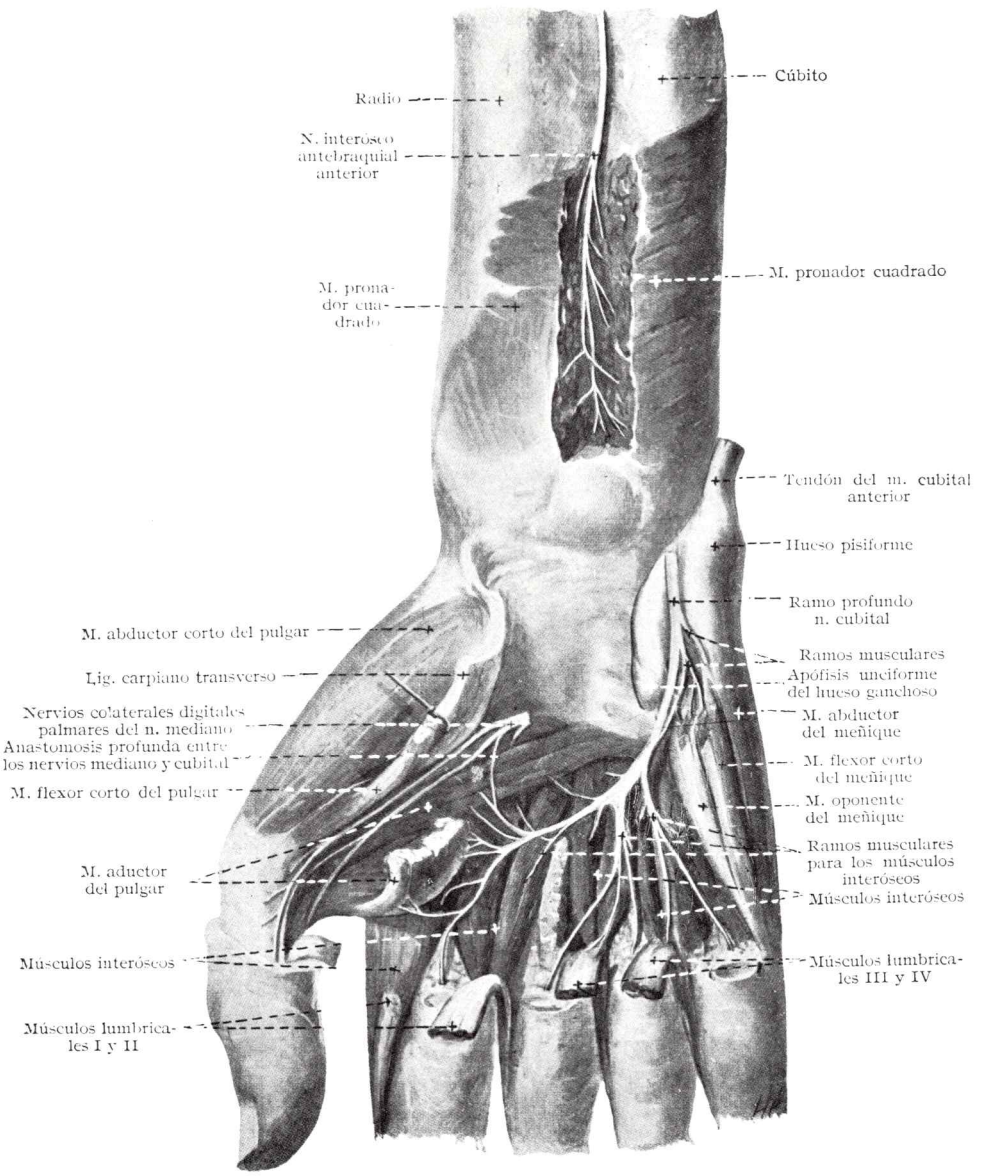




943. Nervios de la región palmar de la mano derecha,

estrato superficial

(Se han extirpado la aponeurosis del antebrazo y la aponeurosis palmar)

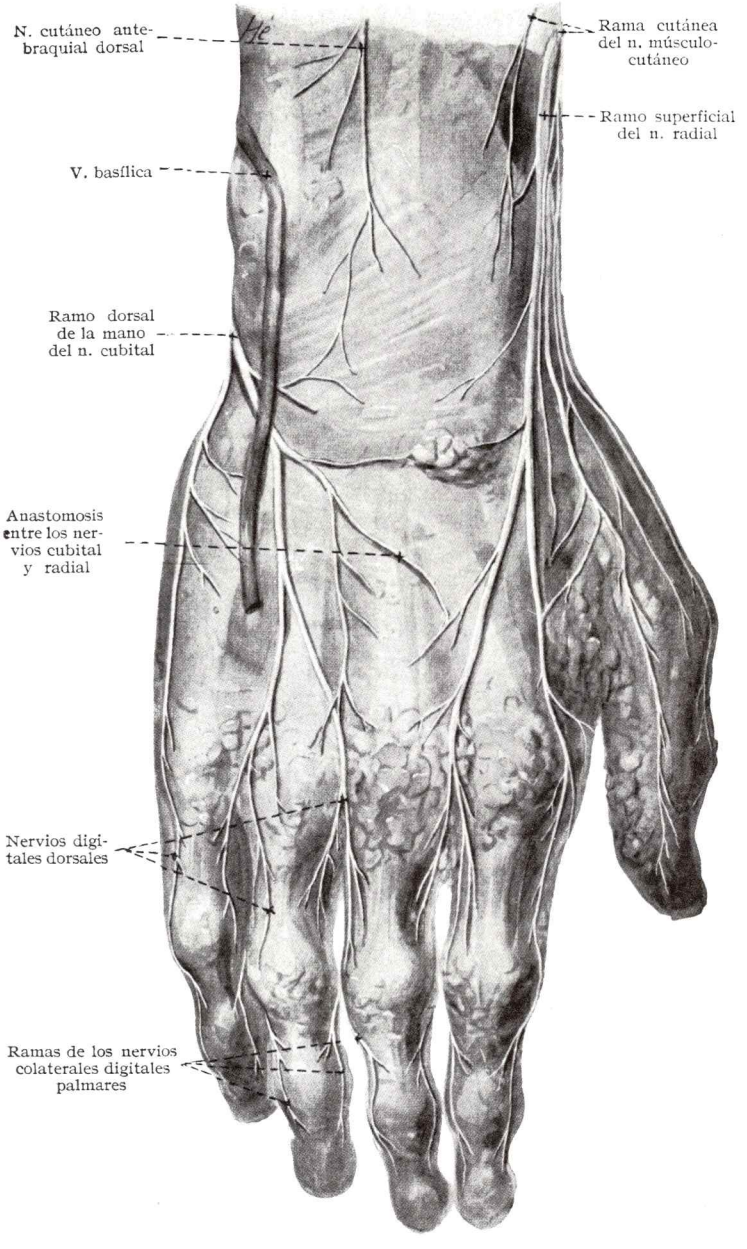


944. Nervios de la región palmar de la mano derecha,

estrato profundo

(De los músculos del antebrazo y de la mano se han conservado únicamente el pronador cuadrado, los músculos de las eminencias tenar e hipotenar y los interóseos)

colateral palmar interno del meñique *(n. digitalis volaris proprius)*, que pasa por encima de los músculos de la eminencia hipotenar dirigiéndose al borde interno del meñique, y el nervio digital palmar del cuarto espacio interóseo *(n. digitalis volaris communis)*, el cual, cubierto por la aponeurosis palmar, corre hacia abajo por el citado espacio y acaba dividiéndose en los dos nervios colaterales palmares *(n. digitales volaris proprii)* destinados a los bordes contiguos de los dedos cuarto y quinto ; el del cuarto dedo inerva la cara dorsal de la 2.ª y 3.ª falanges. Los nervios colaterales de los dedos se conexionan con los pequeños *corpuscula lamellosa* (v. pág. 867).

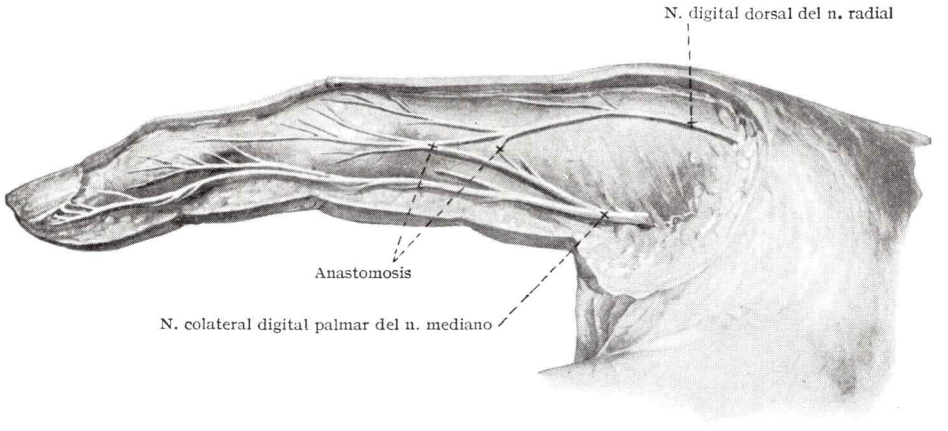


945. Nervios de la región dorsal de la mano derecha

(La aponeurosis se ha conservado y las venas se han extirpado en su mayor parte)

β) Ramo profundo *(ramus profundus)* (v. figs. 943 y 946): juntamente con el ramo palmar profundo de la arteria cubital pasa entre las inserciones de origen de los músculos abductor y flexor corto del dedo meñique y a través de las inserciones del músculo oponente del mismo dedo; de este modo, profundamente situado, describe un trayecto arciforme y rodeando la apófisis unciforme del hueso ganchoso se dirige hacia fuera. Está situado sobre la cara anterior de los músculos interóseos, cruza el arco palmar profundo y termina estableciendo una delgada anastomosis con el nervio mediano. Desprende varios ramos musculares *(rami musculares)* destinados a los músculos de la eminencia hipotenar ([C_7] C_8 [Th_1]), a los músculos interóseos ([C_7] C_8, Th_1), a los lumbricales IV y III (este último no de un modo constante) (C_7, C_8, Th_1), al músculo aductor del pulgar (C_7, C_8, Th_1) y al haz profundo del músculo flexor corto del pulgar (C_6, C_7, C); suministra además ramos para las articulaciones y los huesos de la mano.

6. N. radial *(n. radialis)* (v. figs. 929, 936-943, 945 y 947-952): procede de C_5, C_6, C_7, C_8 y Th_1; se extiende hacia abajo pasando por detrás del nervio cubital y de la arteria axilar y por delante del músculo subescapular y de los tendones de los músculos gran dorsal y redondo mayor (v. figs. 939 y 940); en el lado externo de la porción larga del tríceps se inclina hacia la cara dorsal del húmero, en la cual ocupa el denominado canal de torsión o radial *(sulcus n. radialis)* describiendo un trayecto espiroideo hacia abajo y afuera (v. figs. 470 y 947); en el canal radial el nervio está cubierto por el vasto externo del tríceps y se relaciona con la arteria humeral profunda (v. también fig. 577). En el límite entre los tercios medio e inferior del húmero perfora el tabique intermuscular externo y las fibras del músculo supinador largo (v. figs. 470, 472 y 947) y siguiendo la cara interna de éste penetra en el canal



946. Nervios del dedo índice derecho,

vistos por el lado externo

formado entre el mismo músculo y el braquial anterior ; en este canal limita dorsalmente con algunos haces del músculo braquial anterior, se relaciona con la arteria recurrente radial anterior y acaba dividiéndose, a nivel de la cara anterior de la cabeza del radio o algo más arriba de la misma, en el ramo profundo *(ramus profundus)* y en el ramo superficial *(ramus superficialis)* (v. figs. 940, 942 y 948). Antes da las siguientes ramas :

a) N. cutáneo braquial dorsal *(n. cutaneus brachii dorsalis)* (v. figs. 937, 939 y 950) : procede de C_7, C_8 ; nace frecuentemente formando un tronco común con un ramo muscular para la porción larga del músculo tríceps, a nivel del borde inferior de la cavidad axilar, por delante del tendón del músculo redondo mayor ; cruza después oblicuamente la cara anterior y el borde interno de la porción larga del tríceps y, siguiendo un trayecto arciforme, llega a su cara posterior, una vez en la cual perfora la aponeurosis del brazo y se ramifica en la piel de la cara dorsal del mismo en su porción, que cubre, aproximadamente, los vastos interno y externo del músculo tríceps. Se anastomosa con el ramo cutáneo del nervio circunflejo.

b) Ramos musculares *(rami musculares)* (v. figs. 939, 940 y 947) : se dirigen a las tres porciones del músculo tríceps (C_6, **C_7**, **C_8** [Th_1]) ; el ramo destinado al vasto interno (v. figuras 939 y 940) sigue, en una gran extensión, un trayecto superficial, dirigido hacia abajo y situado inmediatamente por detrás del nervio cubital ; otro ramo, de gran longitud (v. figura 947), se dirige hacia abajo, cruza los dos vastos, pasa por el canal epicondileoolecraniano y termina en el músculo ancóneo ([C_6] **C_7**, C_8 [Th_1]).

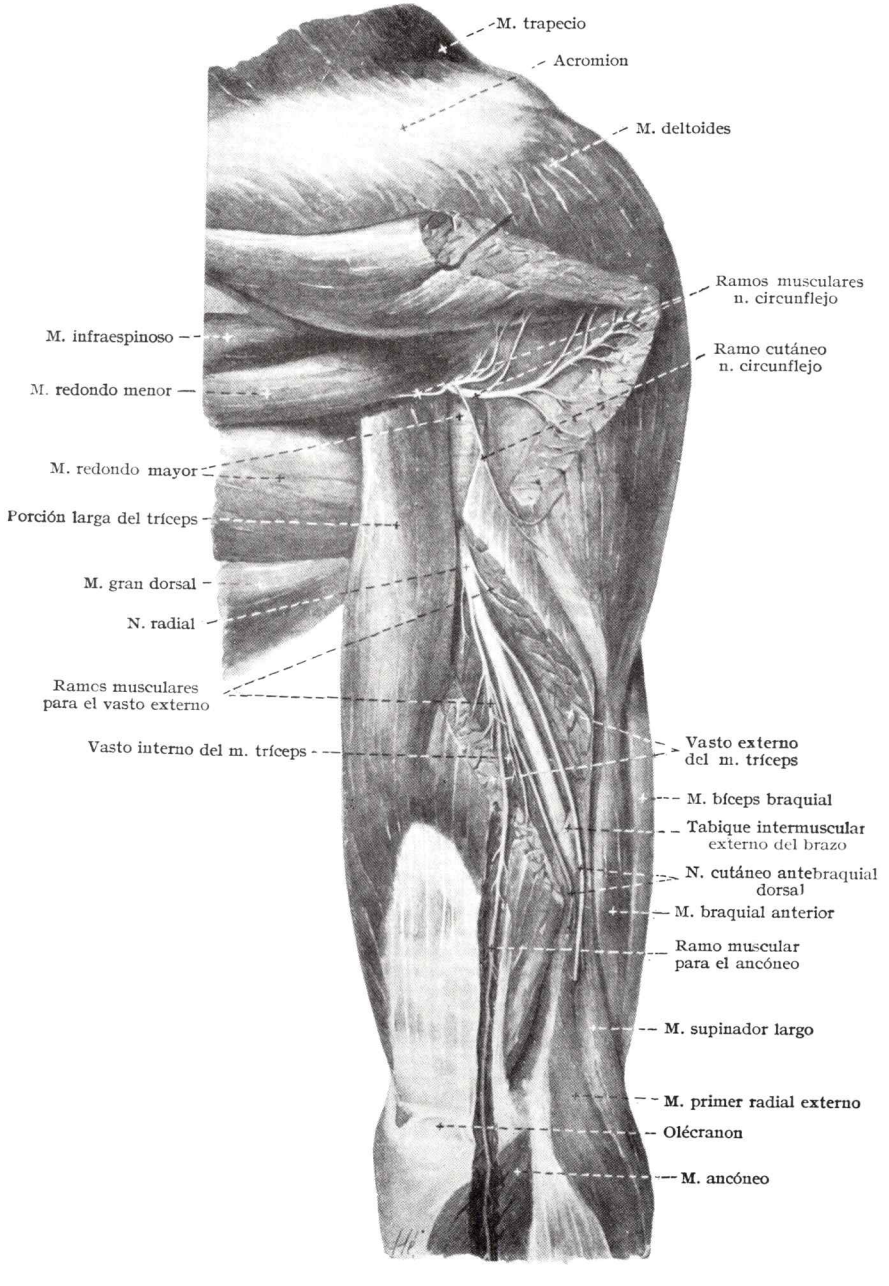
c) N. cutáneo antebraquial dorsal *(n. cutaneus antebrachii dorsalis)* (v. figs. 936-938, 945, 947 y 949-952) : procede de C_6, C_7, C_8 [Th_1] ; nace (v. fig. 947) en el canal radial del húmero por delante del vasto externo del tríceps ; siguiendo el tronco del nervio radial se dirige hacia abajo y afuera, y atraviesa la aponeurosis braquial (v. fig. 937) a nivel de la parte externa del vasto externo, entre la inserción del músculo deltoides y el epicóndilo y por detrás del tabique intermuscular externo y de la vena cefálica. Una vez en el tejido celular subcutáneo, se divide en varias ramas, que se distribuyen por la parte externa del codo y la superficie dorsal del antebrazo hasta la parte superior de la muñeca. Se anastomosa con ramas de los nervios circunflejo y braquial cutáneo interno, así como con el ramo dorsal de la mano del nervio cubital y el ramo superficial del nervio radial.

d) Ramos musculares *(rami musculares)* : después de atravesar el tabique intermuscular externo del brazo (v. figs. 940, 942 y 948) se dirigen a los músculos supinador largo (C_5, C_6) y primer radial externo ([C_5] C_6, C_7, C_8) ; frecuentemente se encuentra también un delgado filete para la porción externa del músculo braquial anterior (C_5, C_6).

Ramas terminales del nervio radial :

e) Ramo profundo *(ramus profundus)* (v. figs. 940, 942 y 948) : el más grueso de los dos perfora la cara anterior del músculo supinador corto y, situado en el interior de este músculo, se incurva en espiral alrededor del cuello del radio y pasa a la cara posterior de este hueso ; una vez en la región dorsal se dirige hacia abajo, pasando por encima de los músculos abductor largo del pulgar y extensores del mismo dedo, y termina formando el nervio interóseo antebraquial posterior *(n. interosseus antebrachii dorsalis)*. Da las siguientes colaterales :

a) Ramos musculares *(rami musculares)* : los que nacen antes de entrar en el músculo supinador corto se dirigen a los músculos segundo radial externo (C_6, C_7 [C_8]) y supinador corto ([C_5] C_6, C_7, C_8) ; los que tienen su origen en la región dorsal del antebrazo están destinados a los músculos extensor común de los dedos ([C_6] C_7, **C_8**), extensor propio del meñique (C_7, C_8), cubital posterior ([C_6] C_7, **C_8**), abductor largo del pulgar, extensores corto y largo del pulgar y extensor propio del índice ([C_6] C_7, C_8).



947. Nervios musculares del brazo derecho,

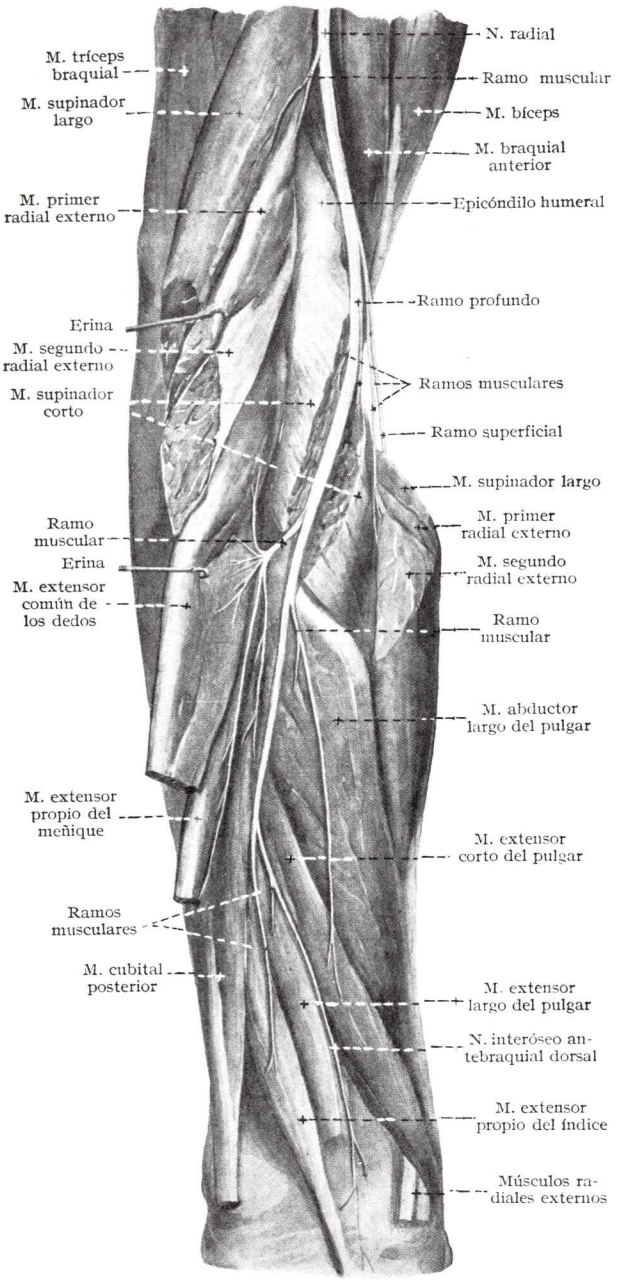
región posterior

(Se han resecado fragmentos de los músculos deltoides, vasto externo y ancóneo)

948. Nervios musculares del antebrazo derecho,

vistos por el lado pósteroexterno

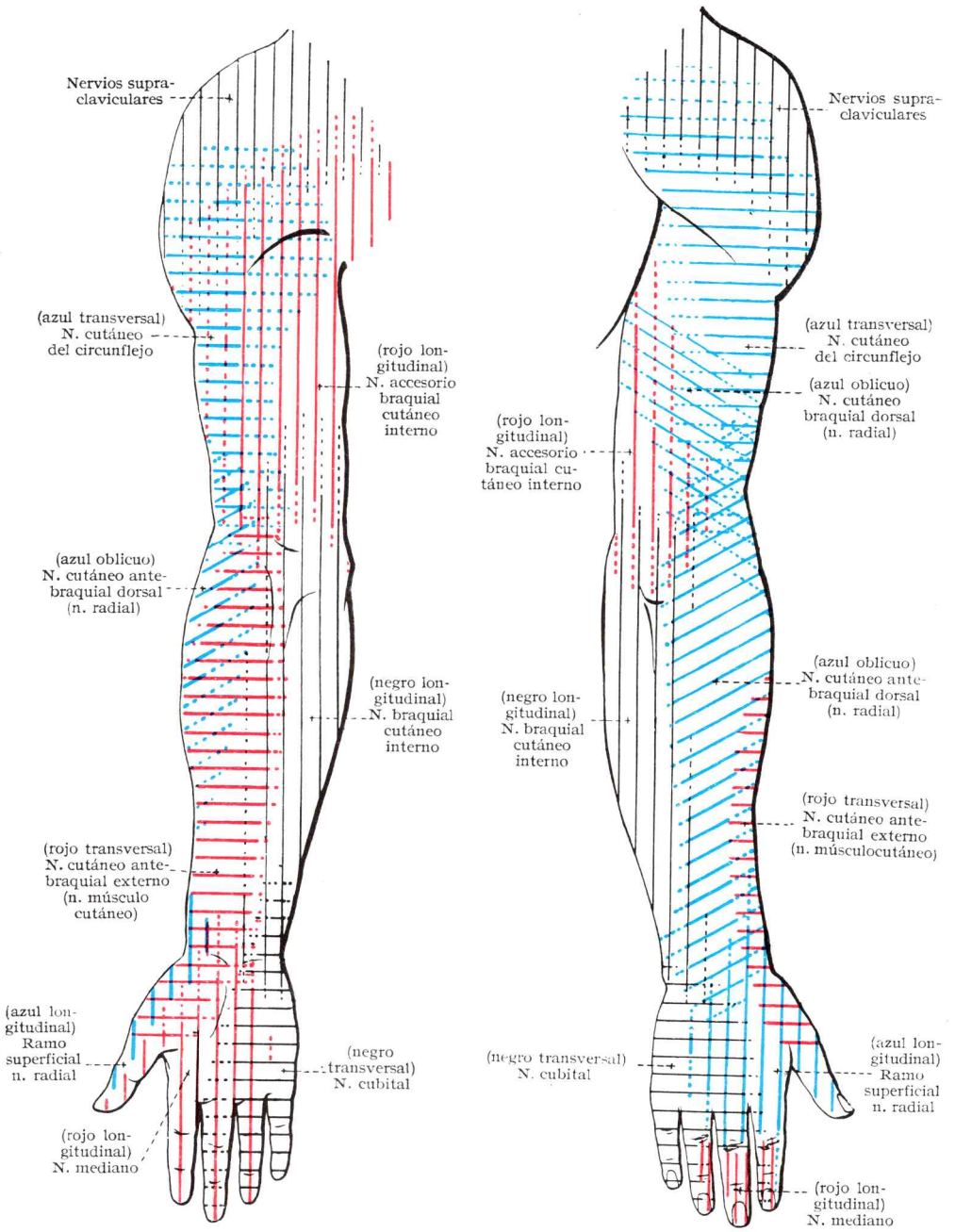
(Los músculos supinador largo, radiales y extensor común de los dedos se han seccionado y rechazado hacia atrás y adentro; del músculo supinador corto se ha resecado un fragmento)



β) N. interóseo antebraquial posterior *(n. interosseus antebrachii dorsalis)*: situado entre los dos músculos extensores del pulgar, se dirige hacia la membrana interósea, cuya superficie dorsal recorre, para terminar en los huesos y ligamentos del antebrazo y de la mano.

f) Ramo superficial *(ramus superficialis)* (v. figs. 940-943, 945, 946, 948 hasta 952): corre hacia abajo situado en su origen por delante del músculo supinador corto y por detrás del borde interno del músculo supinador largo, en relación con la arteria recurrente radial anterior; situado luego por fuera de la arteria radial se dirige paulatinamente hacia el borde externo del antebrazo, describiendo un largo arco y pasando entre los músculos supinador largo y primer radial externo; a nivel del tercio inferior del antebrazo perfora la aponeurosis antebraquial. Se anastomosa con el nervio músculocutáneo y se divide en dos ramas que se extienden hacia la mano pasando por detrás del ligamento dorsal del carpo, a lo largo de la cara externa de la apófisis estiloides del radio (v. figs. 942, 943 y 945). Estas ramas desprenden un filete *(ramus communicans ulnaris)* que se anastomosa con el ramo dorsal de la mano del nervio cubital, y se dividen en cinco nervios digitales posteriores *(n. digitales dorsales)* que se extienden sobre la aponeurosis de la mano. Estos nervios digitales están destinados a los dos bordes dorsales del pulgar y del índice y al borde dorsal externo del tercer dedo; se dirigen hacia abajo y, en el pulgar, llegan regularmente a la base de la uña, en tanto que en los dedos 2.° y 3.° alcanzan, por lo general, tan sólo hasta la articulación entre la primera y la segunda falange. No son infrecuentes las anomalías en la división del nervio radial a nivel de la mano (v. fig. 952).

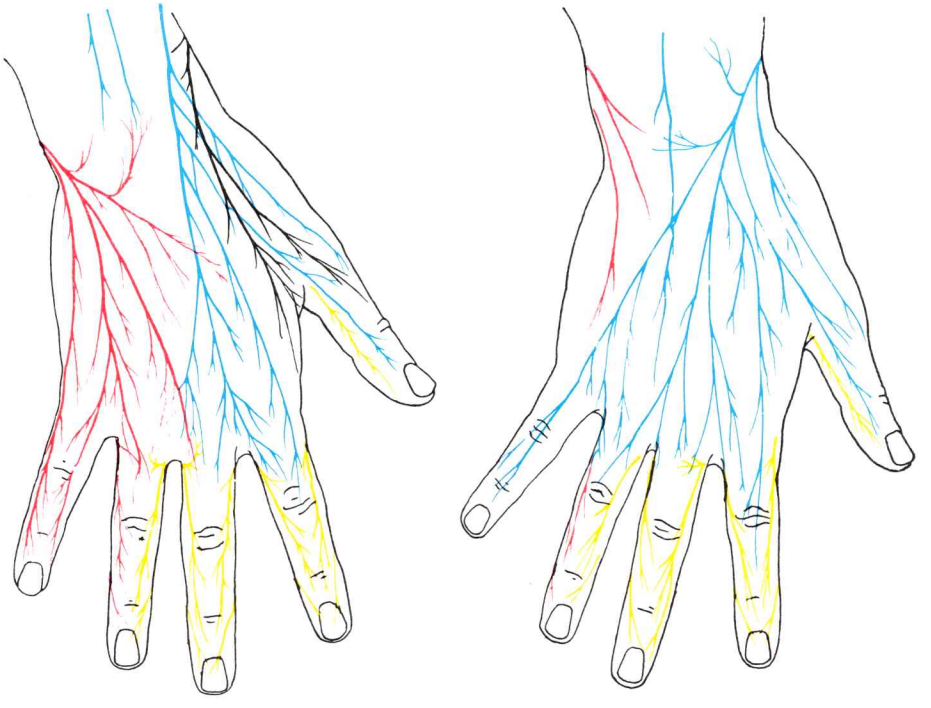
Las ramas anteriores de los nervios dorsales *(rami ventrales n. thoracici)* (v. figs. 828, 924, 953, 954, 956, 975 y 976) siguen un trayecto arciforme hacia delante a lo largo de los espacios intercostales (el 12.° nervio sigue el borde inferior de la 12.ª costilla) y por este motivo reciben también el nombre de **nervios intercostales.** Cada uno de ellos (v. figs. 828, 975 y 976) se anastomosa, en su comienzo, mediante uno o varios *rami communicantes*, con los ganglios o con el tronco del simpático. La mayor parte de los nervios intercostales sólo excepcionalmente establecen anastomosis, en su porción inicial, con los nervios vecinos; tales conexiones se encuentran, por lo regular, únicamente: 1.°, entre el primer nervio dorsal y el octavo cervical, ya que el primero envía el



949 y 950. Territorios de distribución de los nervios cutáneos del brazo derecho,

cara anterior cara posterior

(Se han representado con líneas de trazo continuo los territorios cuya inervación por los correspondientes nervios es constante dibujándose con líneas de puntos aquellos otros cuya inervación no es regular)



951 y 952. Nervios cutáneos de la región dorsal de la mano derecha

(según E. Hédon) (v. también fig. 945)

Disposición corriente

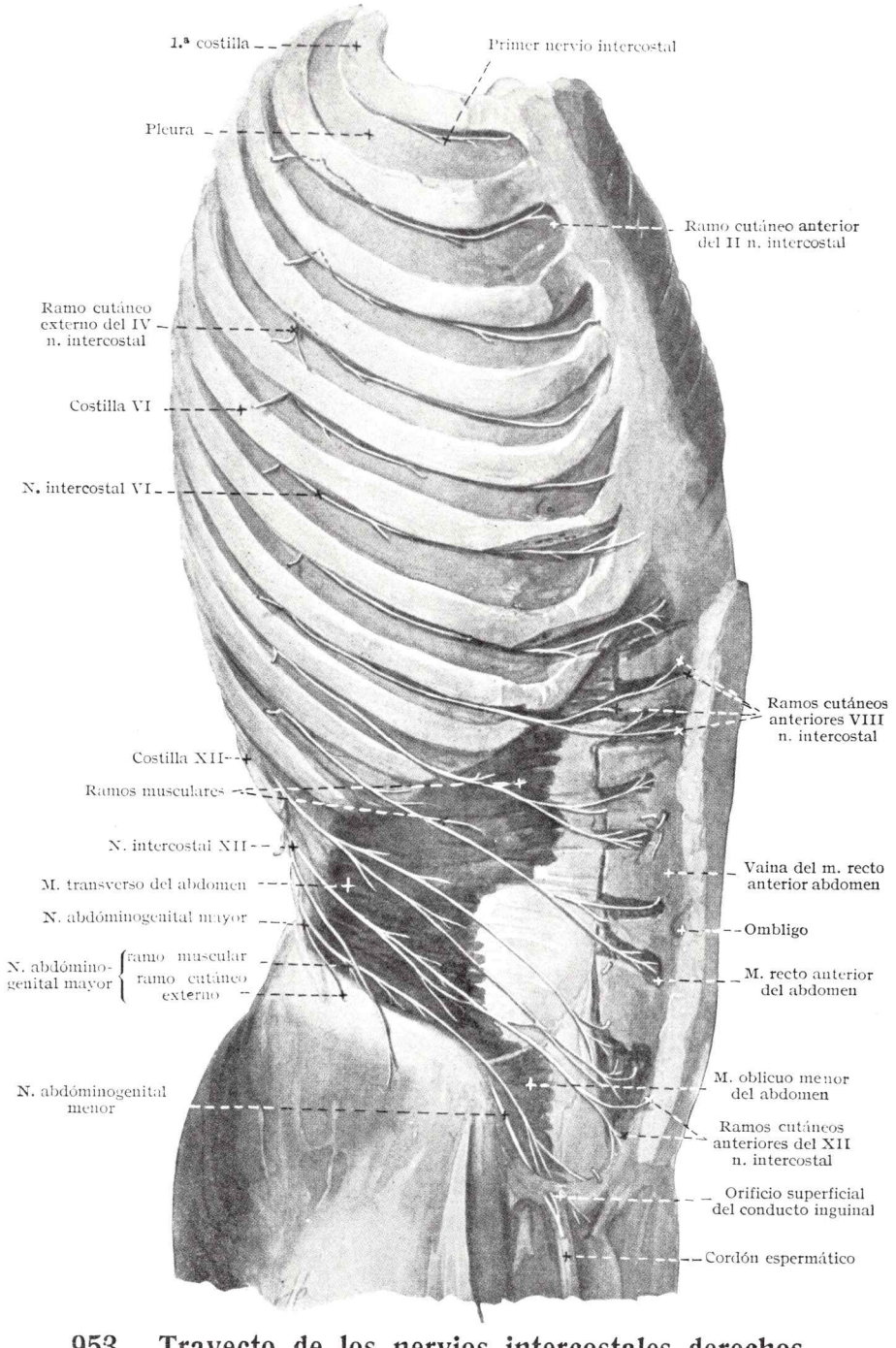
Disposición en caso de extraordinario desarrollo del ramo superficial del nervio radial

(Negro : nervio musculocutáneo ; rojo : nervio cubital ; azul : nervio radial ; amarillo : nervio mediano)

mayor contingente de sus fibras al plexo braquial y tan sólo un delgado filete forma el nervio intercostal ; 2.°, entre el 12.° nervio dorsal y el 1.° lumbar ; por lo general, también el 2.° nervio dorsal se anastomosa con el 1.° y con el plexo braquial.

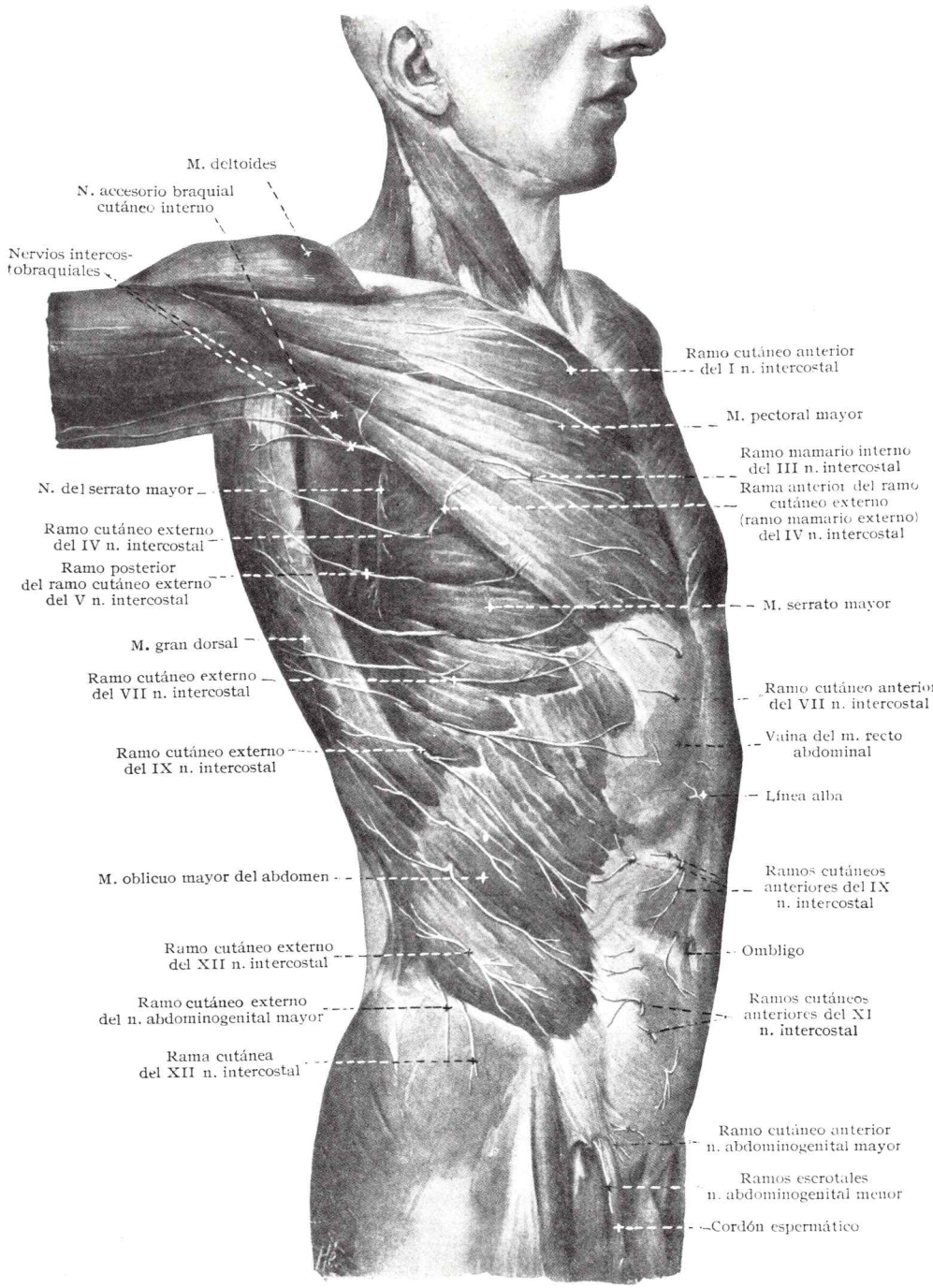
Cada nervio intercostal está situado en la parte media del espacio intercostal, inmediatamente por debajo de la arteria intercostal (v. figs. 431, 758 y 759) y delante del ligamento costotransverso interno ; cubierto por los músculos intercostales externos, revestido por la fascia endotorácica y la pleura, se dirige hacia fuera y, a nivel del ángulo costal, se aproxima a la costilla superior ; se extiende luego hasta la extremidad anterior de la costilla, estando situado, en la parte dorsal del espacio, entre los músculos intercostales externos e internos y en la parte anterior entre los dos estratos del músculo intercostal interno, hasta que llega a ponerse en contacto con la cara dorsal del músculo intercostal interno y a ocupar de nuevo la parte media del espacio intercostal. En los seis primeros espacios intercostales terminan junto al esternón formando un ramo cutáneo ventral *(ramus cutaneus ventralis)*. Los demás nervios intercostales se introducen en el espacio existente entre los músculos oblicuo menor y transverso del abdomen, y siguiendo la dirección de las costillas se dirigen hacia dentro, hasta llegar al músculo recto anterior del abdomen ; el sitio de penetración en el mencionado espacio intermuscular está situado en los 7.°, 8.° y 9.° algo por detrás de la extremidad anterior del cartílago costal, y en los 10.°, 11.° y 12.° por debajo de la extremidad anterior de la costilla ósea correspondiente. En su trayecto entre los músculos abdominales, el 7.° nervio intercostal sigue una dirección algo ascendente, el 8.° es aproximadamente horizontal y los 9.°, 10.°, 11.° y 12.° son más bien descendentes.

Los nervios intercostales desprenden delgados ramos musculares *(rami musculares)* destinados a los músculos vecinos (v. figs. 953 y 975) y especialmente para los intercostales externos e internos (y subcostales) y los transversocostales (procedentes de Th_1-Th_{11}), para



953. Trayecto de los nervios intercostales derechos

(Los músculos intercostales y oblicuos del abdomen se han extirpado; del músculo recto anterior del abdomen se ha resecado un fragmento)



954. Nervios cutáneos del tronco, lado derecho y anterior

(Las figs. 953 y 954 están tomadas de la misma preparación)

los serratos posteriores superior (procedente de Th_1-Th_4) e inferior (Th_9-Th_{11}), para el triangular del esternón (procedentes de ([Th_2] Th_3-Th_6), para el oblicuo mayor y el transverso del abdomen (procedente de Th_5-Th_{12}), para el recto anterior del abdomen (procedente de Th_6-Th_{12}), para el oblicuo menor (procedente de Th_{10}-Th_{12}) y para el piramidal (procedente de Th_{12}). Dan, además, fibras sensitivas que inervan la porción costovertebral de la pleura parietal y el peritoneo de la pared anterior del abdomen y de la zona marginal del diafragma. Por último, proporcionan también fibras para los vasos intercostales. Cada nervio intercostal da dos ramos cutáneos, uno lateral y otro anterior *(rami cutanei lateralis et ventralis)*.

a) Ramo cutáneo lateral *(ramus cutaneus lateralis)* (v. figs. 953 y 954): nace aproximadamente en la parte media del espacio intercostal y es, por lo general, más grueso que la prolongación del tronco nervioso de procedencia; falta únicamente en el primer nervio intercostal. Emerge entre las digitaciones del músculo serrato mayor o entre las de los músculos gran dorsal y oblicuo mayor del abdomen, según sea la altura del espacio intercostal a que pertenece; su punto de salida ocupa una posición media entre las líneas mamilar y axilar. Se divide en dos ramas. La rama dorsal *(ramus dorsalis)* sigue una dirección aproximadamente horizontal, abraza el borde externo del músculo gran dorsal y termina en la piel (v. fig. 927); en el segundo nervio intercostal y a veces también en el tercero, este ramo constituye el denominado nervio intercostobraquial *(n. intercostobrachialis)* (v. fig. 934) que se anastomosa con el nervio accesorio del braquial cutáneo interno y termina, en su totalidad o en parte, en la piel del borde interno del brazo. La rama anterior *(ramus ventralis)* ofrece una disposición diferente en los diversos espacios intercostales; en los espacios 2.°, 3.°, 4.°, 5.° y 6.°, contornea el borde externo del músculo pectoral mayor, se inclina hacia dentro y termina en la piel que recubre el citado músculo, penetrando, en la mujer, los de los nervios 4.°, 5.° y 6.° en la glándula mamaria *(rami mammarii laterales)*; los correspondientes a los nervios intercostales 7.°, 8.°, 9.°, 10.° y 11.° se extienden sobre la cara anterior del músculo oblicuo mayor del abdomen, en dirección oblicua hacia abajo y adentro, llegando casi hasta la parte anterior de la vaina del músculo recto; el que procede del 12.° nervio intercostal se extiende en dirección descendente sobre la cresta ilíaca y termina en la piel que recubre los músculos glúteo mediano y tensor de la fascia lata, en cuyo territorio de distribución confluye con el ramo cutáneo externo del nervio abdominogenital mayor (v. figs. 959, 970 y 971).

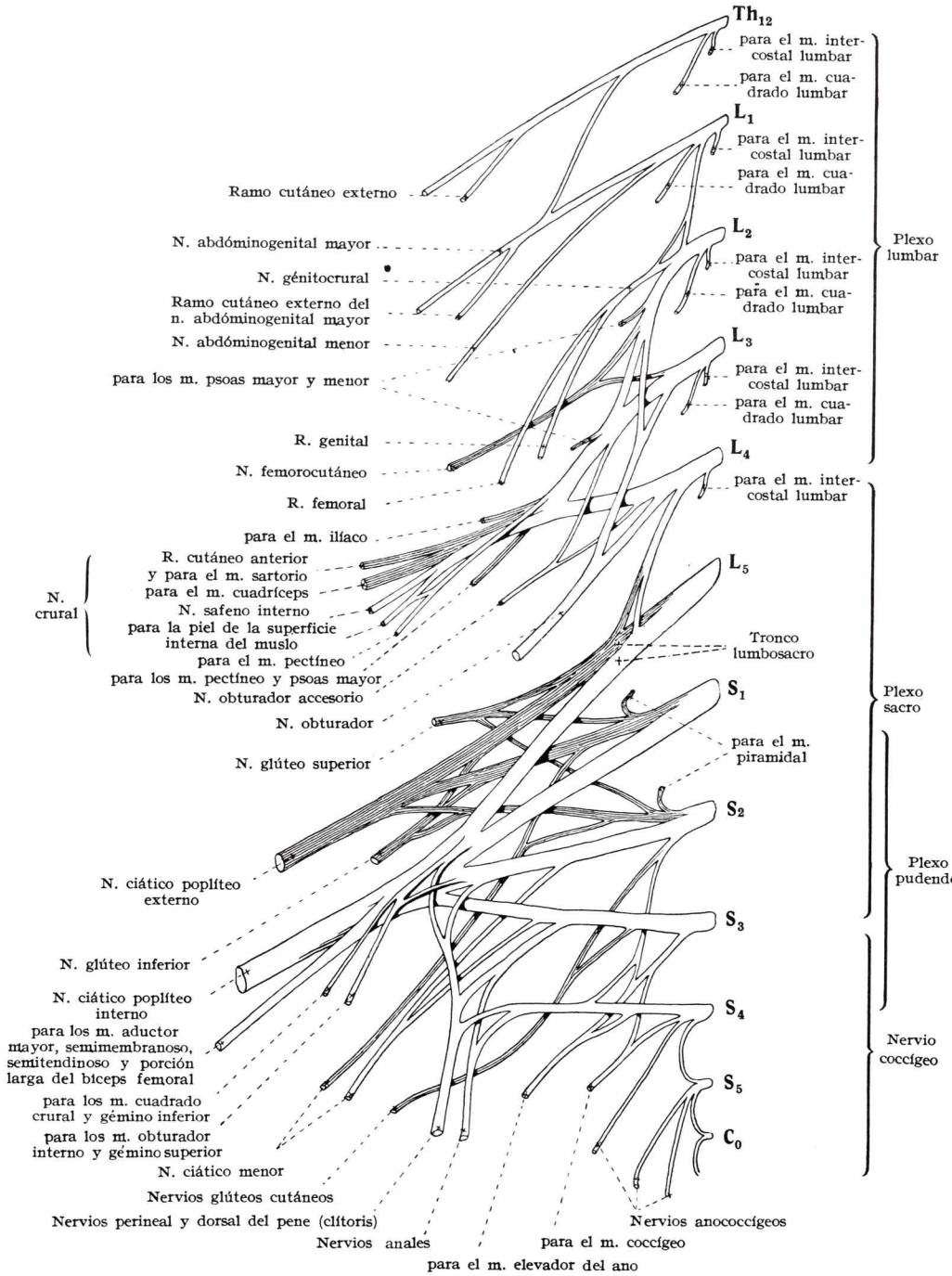
b) Ramo cutáneo anterior *(ramus cutaneus ventralis)* (v. figs. 953 y 954): el procedente de cada uno de los seis nervios intercostales superiores termina en la piel de la cara anterior del tórax, después de atravesar el músculo pectoral mayor a nivel del borde externo del esternón; pequeñas ramas de los 2.°, 3.° y 4.° terminan, en la mujer, en la glándula mamaria *(rami mammarii mediales)*. Los que se originan en los seis nervios intercostales inferiores perforan, a menudo con varias ramas, el músculo recto anterior del abdomen y la hoja anterior de su vaina para terminar en la piel de la pared anterior del abdomen; el del 10.° se encuentra ordinariamente a la altura del ombligo.

Los **ramos anteriores de los nervios lumbares** *(rami ventrales n. lumbales)* salen a través de los agujeros de conjunción, y los de los **nervios sacros** *(n. sacrales)* emergen por los agujeros sacros anteriores (v. figs. 956 y 961); el **ramo anterior del n. coccígeo** *(n. coccygicus)* (véase fig. 827) pasa por el *hiatus* del conducto sacro, entre los ligamentos sacrococcígeos dorsales superficial y profundo, abraza por su parte inferior la raíz del asta del cóccix y perfora el ligamento sacrociático menor y el músculo coccígeo. Los ramos anteriores aumentan en grosor, generalmente, desde L_1 hasta S_1, decreciendo después rápidamente; todos ellos se anastomosan mediante uno o varios *rami communicantes* con el cordón principal o los ganglios del simpático (v. figs. 956 y 961). Se anastomosan también entre sí para formar en conjunto el gran plexo lumbosacro *(plexus lumbosacralis)* (v. figs. 955, 956 y 961), el cual se divide en el plexo lumbar *(plexus lumbalis)*, en el plexo sacro *(plexus sacralis)* (v. págs. 887 y 888) y en el plexo pudendo *(plexus pudendalis)* (v. págs. 900 y 901).

El **plexo lumbar** *(plexus lumbalis)* (v. figs. 955 y 956) está formado por la totalidad de los tres primeros nervios lumbares, por una parte del cuarto y por una rama del duodécimo nervio intercostal. Está situado por delante de las apófisis costiformes de las vértebras lumbares en el interior del músculo psoas mayor, entre los haces del mismo que nacen en los cuerpos vertebrales y los que se originan en las apófisis costiformes. Da las siguientes ramas:

1. Ramos musculares *(rami musculares)* (v. figs. 955 y 956): son cortos y van directamente desde las raíces del plexo a los músculos intercostales lumbares (proceden de Th_{12}, L_1-L_5) y al músculo cuadrado lumbar (proceden de [Th_{12}] L_1 [L_2]); otros ramos están destinados a los músculos psoas mayor (L_2, L_3 y L_4) y psoas menor (L_1 y L_2) (los destinados a este último atraviesan el psoas mayor).

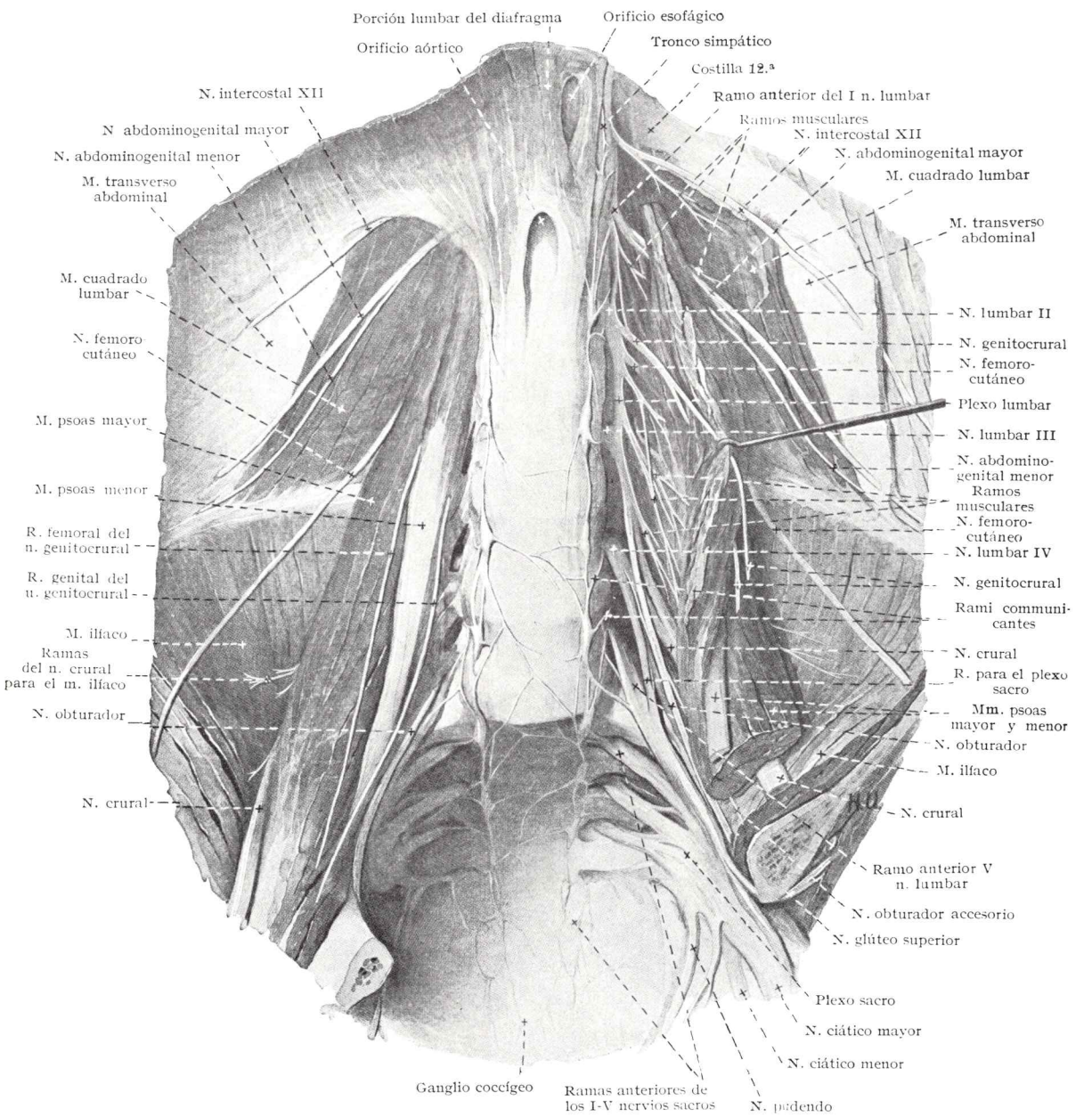
2. N. abdominogenital mayor *(n. iliohypogastricus)* (v. figs. 953-956, 959, 964, 970 y 971): procede de Th_{12} y L_1; nace generalmente de un tronco común con el abdominogenital menor, es más grueso que éste y sus relaciones se asemejan bastante exactamente a las de los nervios intercostales. Sigue un trayecto (v. fig. 956) primeramente paralelo al 12.° nervio intercostal, pasa por delante del músculo cuadrado lumbar y por detrás de la parte inferior del riñón, dirigiéndose hacia fuera y abajo en busca del tendón del músculo transverso del abdomen, al que perfora por encima de la cresta ilíaca. Se sitúa entonces (v. figs. 953 y 959) entre los músculos transverso y oblicuo menor del abdomen, y después entre el músculo oblicuo menor y el músculo oblicuo mayor, dirigiéndose, por encima del arco crural, hacia la vaina del músculo recto; durante este último trayecto envía una anastomosis al nervio abdominogenital menor. Durante su curso entre los músculos anchos del abdomen da ramas musculares destinadas a éstos, así como ramas sensitivas para el peritoneo. Desprende, además, las siguientes:



955. Plexo lumbosacro derecho, esquemático (según P. Eisler)

(Los *rami communicantes* no están indicados)

(Los troncos que aparecen rayados en negro son eferentes de la mitad dorsal del plexo)

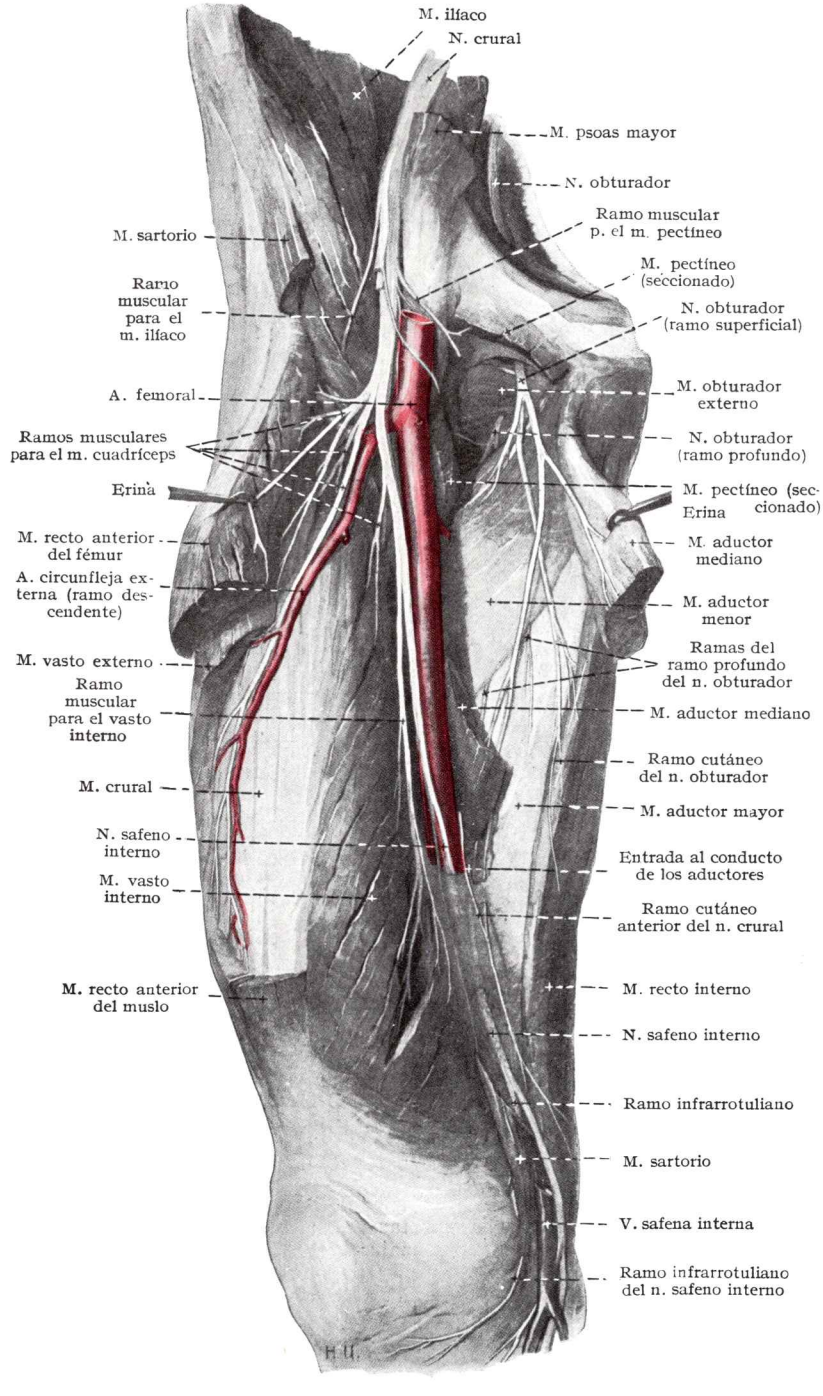


956. Ramas del plexo lumbosacro

vistas por el lado anterior

(La parte anterior de la pelvis y las vísceras se han resecado; en el lado izquierdo, además, los músculos psoas y cuadrado lumbar se han desprendido, en parte, y separado mediante una erina)

a) Ramo cutáneo externo *(ramus cutaneus lateralis)*: nace encima de la cresta ilíaca, atraviesa los músculos oblicuos del abdomen y, dirigiéndose hacia abajo, termina en la piel que recubre los músculos glúteo mediano y tensor de la fascia lata. El grosor de esta rama y la extensión de su territorio de distribución varían en proporción inversa al desarrollo del ramo cutáneo lateral del XII nervio intercostal.



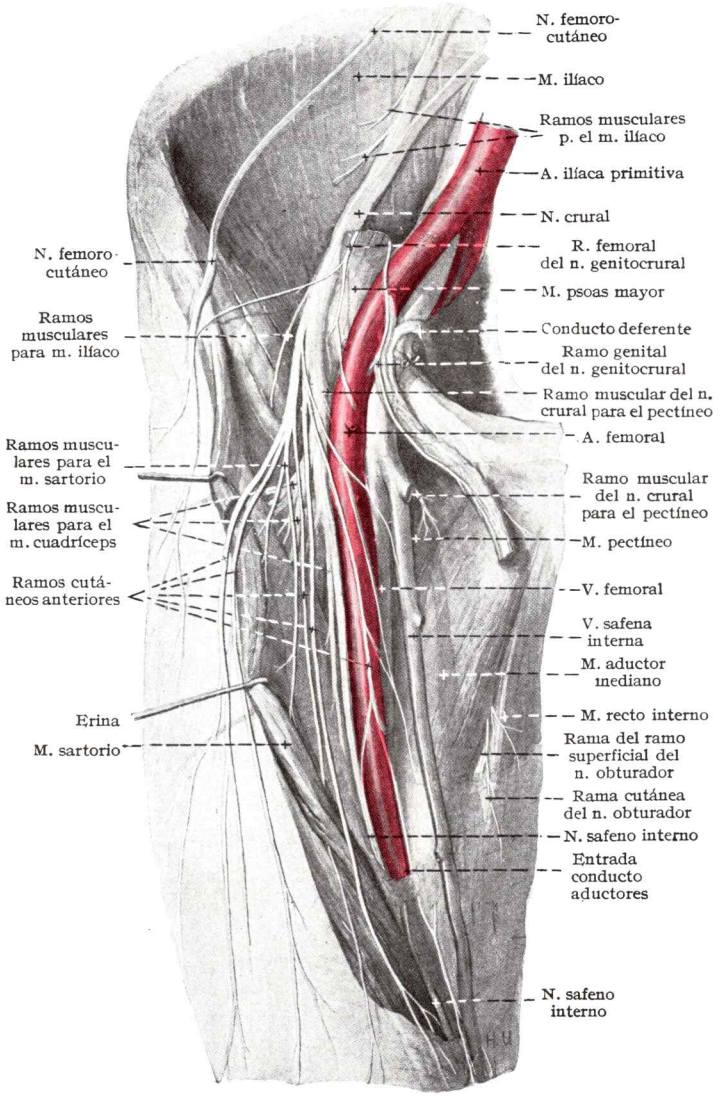
957. Nervios musculares del muslo derecho, cara anterior

(El muslo está en rotación externa. Los músculos sartorio, recto anterior, vasto externo, pectíneo y aductor mediano están parcialmente resecados)

958. Nervios del muslo derecho,

lado anterior

(La *fascia lata* se ha extirpado parcialmente y el músculo sartorio aparece separado hacia fuera)

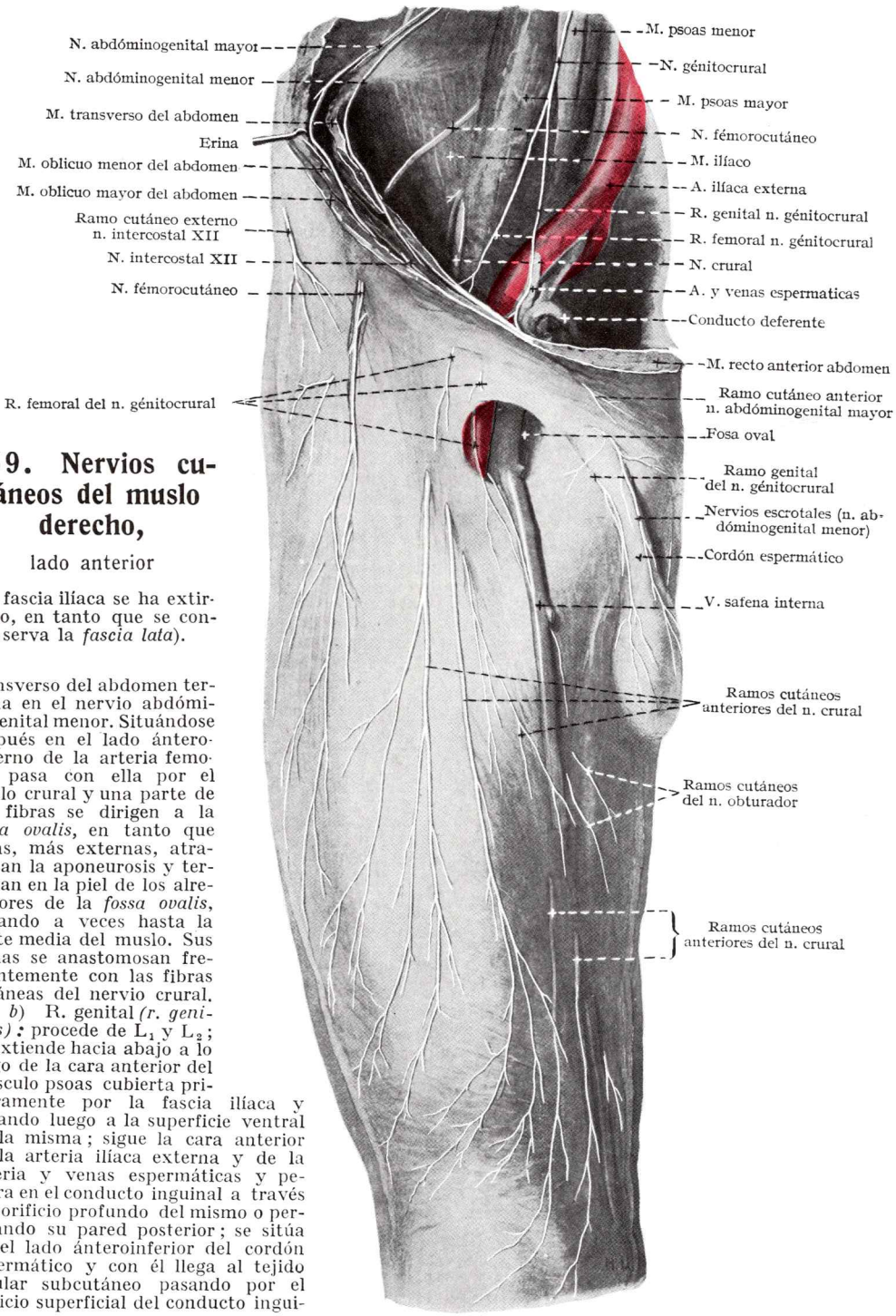


b) Ramo cutáneo anterior *(ramus cutaneus ventralis)*: nace en la extremidad anterior del nervio, algo por encima del orificio superficial del conducto inguinal; atraviesa la hoja anterior de la vaina del músculo recto y, dirigiéndose hacia abajo, termina en la piel de la región pubiana.

3. N. abdominogenital menor *(n. ilioinguinalis)* (véanse figs. 953-956, 959 y 970): procede de L_1; está situado inmediatamente por debajo del nervio abdominogenital mayor, se dirige hacia abajo y afuera y atraviesa el tendón del músculo transverso del abdomen inmediatamente por encima de la parte dorsal de la cresta ilíaca; se extiende después hacia delante, entre los músculos abdominales, siguiendo un trayecto igual al del nervio abdominogenital mayor, en cuya parte inferior se halla situado. Desprende ramos musculares *(rami musculares)* destinados a los músculos anchos del abdomen y fibras sensitivas para el peritoneo; se anastomosa con el nervio abdominogenital mayor y se aplica al lado anterosuperior del cordón espermático, juntamente con el cual atraviesa el orificio subcutáneo del conducto inguinal. A nivel de este orificio desprende ramas que siguen un trayecto descendente y se distribuyen por la parte superointerna del muslo con fibras procedentes del nervio genitocrural, con las que se anastomosan y a las que pueden, a veces, reemplazar; da, además, ramos escrotales o labiales *(rami scrotales, labiales)* que en dirección transversal se extienden hacia la parte inferior del pubis y hacia la parte anterosuperior del escroto (labio mayor, en la mujer).

4. N. genitocrural *(n. genitofemoralis)* (v. figs. 955, 956, 958, 959 y 970): procede de L_1 y L_2; atraviesa en dirección oblicua descendente el músculo psoas mayor y aparece en la cara anterior del mismo a nivel de la tercera vértebra lumbar, unas veces formando aún un tronco indiviso (v. fig. 959) y en otras ocasiones dividido ya en sus dos ramas (v. fig. 956). Se extiende hacia abajo, a lo largo de la cara anterior del músculo psoas, por detrás del uréter y cubierto por el peritoneo. Se divide en dos ramas:

a) R. femoral *(r. femoralis)*: procede de L_2; se extiende hacia abajo siguiendo la dirección del tronco y está situada por detrás de la arteria y de las venas espermáticas; ocupa el lado externo de la arteria ilíaca externa y se halla colocada en su origen por detrás de la fascia ilíaca, pasando luego a ocupar la cara anterior de la misma; desprende con frecuencia una rama para el nervio femorocutáneo y a menudo también otra que, atravesando el músculo



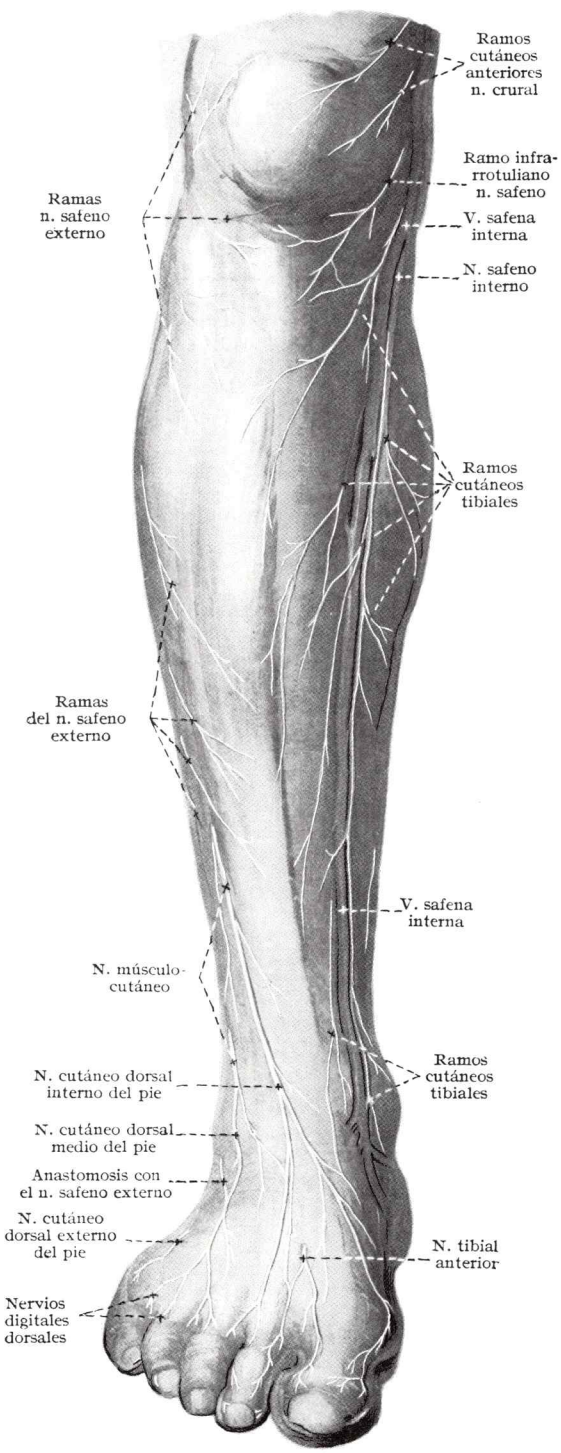
959. Nervios cutáneos del muslo derecho,

lado anterior

(La fascia ilíaca se ha extirpado, en tanto que se conserva la *fascia lata*).

transverso del abdomen termina en el nervio abdóminogenital menor. Situándose después en el lado ántero-externo de la arteria femoral, pasa con ella por el anillo crural y una parte de sus fibras se dirigen a la *fossa ovalis*, en tanto que otras, más externas, atraviesan la aponeurosis y terminan en la piel de los alrededores de la *fossa ovalis*, llegando a veces hasta la parte media del muslo. Sus ramas se anastomosan frecuentemente con las fibras cutáneas del nervio crural.

b) R. genital *(r. genitalis)*: procede de L_1 y L_2; se extiende hacia abajo a lo largo de la cara anterior del músculo psoas cubierta primeramente por la fascia ilíaca y pasando luego a la superficie ventral de la misma; sigue la cara anterior de la arteria ilíaca externa y de la arteria y venas espermáticas y penetra en el conducto inguinal a través del orificio profundo del mismo o perforando su pared posterior; se sitúa en el lado ánteroinferior del cordón espermático y con él llega al tejido celular subcutáneo pasando por el orificio superficial del conducto ingui-



960. Nervios cutáneos de la pierna,

lado anterior

(Se conserva intacta la aponeurosis de la pierna)

nal, y acaba dividiéndose en varias ramas que se dirigen al músculo cremáster (L_2 ó L_1, L_2), a la túnica dartos, a la piel del escroto (labios mayores en la mujer) y a la piel de la porción súperointerna del muslo. Da también fibras a los músculos oblicuo menor y transverso del abdomen y se anastomosa con ramas del nervio abdóminogenital menor, al que puede reemplazar.

5. N. fémorocutáneo *(n. cutaneus femoris fibularis)* (v. figs. 955, 956, 958, 959, 961, 964, 970 y 971): procede de L_2 y L_3, pasa por detrás del músculo psoas mayor o a través del mismo y por delante del músculo cuadrado lumbar y penetra en la fosa ilíaca interna, cuya pared sigue a lo largo de la cresta ilíaca y alojado en un desdoblamiento de la fascia ilíaca; se relaciona, en el lado derecho, con el ciego, y en el izquierdo con el colon descendente, sigue un trayecto hacia abajo y afuera y recibe frecuentemente una anastomosis del ramo femoral del nervio génitocrural. Se dirige después hacia abajo pasando por detrás de la arteria circunfleja ilíaca y del arco crural y por dentro de la espina ilíaca ánterosuperior y perfora la fascia lata dividido en dos o tres ramas. En su trayecto hasta el arco crural puede a veces estar adosado al nervio crural.

Las ramas del nervio fémorocutáneo corren hacia abajo situadas por encima de la fascia lata y se distribuyen por la piel de la región externa del muslo hasta la rodilla, anastomosándose con ramos cutáneos del nervio crural.

6. N. crural *(n. femoralis)* (v. figs. 955, 958, 959, 960, 970 y 971): procede de L_1, L_2, L_3 y L_4; es el nervio más grueso del plexo y se extiende, por detrás del músculo psoas mayor, hacia abajo y afuera en busca del surco existente entre el músculo psoas y el músculo ilíaco; sigue a lo largo de este surco un trayecto descendente, cubierto por la fascia ilíaca y relacionándose en el lado derecho con la extremidad inferior del ciego y en el izquierdo con el colon descendente, hasta llegar al arco crural (v. también fig. 489). En un principio está separado de la arteria ilíaca externa por todo el grosor del músculo psoas, aproximándose después paulatinamente a ella hasta que, a nivel del arco crural, tan sólo se halla separado de la misma por la fascia ilíaca. Detrás del arco crural o algo por debajo del mismo se divide súbitamente en sus ramas terminales, las cuales atraviesan la aponeurosis a diversas alturas. Ramas:

a) Ramas musculares *(rami musculares)* (v. figs. 955-958): nacen en la fosa ilíaca, son de corta longitud y están destinadas al músculo ilíaco (L_2, L_3) y a la parte distal del músculo psoas (L_2, L_3, L_4).

b) Ramos cutáneos anteriores *(rami cutanei ventrales)* (v. figs. 957-959, 970 y 971): se dividen en dos grupos. Uno de ellos está constituído por fibras que, a través del músculo

sartorio, al que inervan (L_2, L_3), o pasando junto al borde interno del mismo, perforan la aponeurosis y se dirigen a la piel que recubre la cara anterior del muslo llegando casi hasta la rótula ; se anastomosan, en su parte superior, con el ramo femoral del nervio génitocrural y con el nervio femorocutáneo. Las fibras que integran el otro grupo se extienden a lo largo del borde interno del músculo sartorio, perforan la aponeurosis a alturas diversas y terminan (una de ellas corre junto a la vena safena interna) en la piel de la superficie anterointerna del muslo ; se anastomosan con las ramificaciones del ramo cutáneo del nervio obturador y con las del nervio safeno ; una de sus fibras desprende un ramo muscular destinado al músculo pectíneo (L_2, L_3), ramo que se encuentra en la parte dorsal de la arteria y de la vena femorales.

c) Ramos musculares *(rami musculares)* (v. figs. 957 y 958) : destinados a los vientres musculares del cuadríceps crural (L_2, L_3, L_4) y al músculo tensor de la sinovial de la rodilla (L_3, L_4) ; envían delgados filetes a las articulaciones de la cadera y de la rodilla, y a menudo también una rama al músculo tensor de la fascia lata (L_4).

d) N. safeno interno *(n. saphenus)* (v. figs. 957-960, 970 y 971) : representa en cierto modo la prolongación del nervio crural ; se dirige hacia abajo pasando por delante de la arteria circunfleja externa, cubierto por el músculo sartorio y situado, en su parte superior, en el lado externo de la arteria femoral, del que está separado por una prolongación de la fascia iliopectínea ; algo más arriba de la parte media del muslo atraviesa dicha *fascia* y se sitúa en el lado anterointerno de la arteria femoral, siguiendo a la cual llega al conducto de los aductores, cuya pared anterior o *lamina vastoadductoria* perfora, generalmente en unión con la arteria anastomótica mayor, a unos 4 ó 5 cm. por debajo del extremo superior del citado conducto ; se extiende luego hacia abajo por detrás del borde posterior del músculo sartorio y por detrás de la tuberosidad interna del fémur, perfora la aponeurosis de la pierna a nivel de la tuberosidad anterior de la tibia y se divide inmediatamente en sus dos ramas terminales. En el muslo desprende finos ramos cutáneos para la cara interna del muslo y para la rodilla y un ramo articular para la articulación de la rodilla ; se anastomosa con ramas del nervio obturador. Ramas terminales :

α) Ramo subrrotuliano *(ramus infrapatellaris)* : contornea o perfora el músculo sartorio y se extiende hacia fuera, después de atravesar la aponeurosis, abrazando en forma de arco el borde inferior de la rótula hasta llegar a la parte anterior de la tuberosidad de la tibia ; se anastomosa con las ramas cutáneas del nervio crural e inerva la piel que recubre la rótula y la parte superior de la pierna.

β) La prolongación del tronco del nervio safeno se dirige hacia abajo, a lo largo del borde interno de la vena safena interna y generalmente por detrás de ella, hasta llegar al borde interno del pie, donde se anastomosa con el nervio musculocutáneo *(n. fibularis superficialis)*. Desprende algunos ramos cutáneos *(rami cutanei cruris tibiales)* que se dirigen a las cara anterior y posterior de la pierna y que se anastomosan con ramas del safeno externo.

7. N. obturador *(n. obturatorius)* (v. figs. 955-959, 961, 964, 970 y 971) : procede de (L_1) L_2, L_3 y L_4 ; se extiende, en su comienzo, sobre el músculo psoas mayor en dirección descendente entre el nervio crural y el tronco lumbosacro ; abandona el músculo psoas mayor a nivel de su cara interna por delante de la articulación sacroilíaca y se dirige después hacia delante, afuera y abajo en busca del conducto subpubiano, pasando sobre la aponeurosis de la pelvis algo por debajo de la línea innominada y por encima de la arteria obturatriz ; se relaciona por su lado interno con la vena y con la arteria ilíacas internas, después con el uréter, y cruza, en la mujer, la cara externa del ovario. En el interior del conducto subpubiano da una rama para la cara dorsal del músculo obturador externo (L_3, L_4), dividiéndose después en dos ramas terminales :

a) Ramo superficial *(ramus superficialis)* (v. figs. 957-959, 700 y 701) : se extiende sobre el borde superior del músculo obturador externo, pasando luego por detrás de los músculos pectíneo y aductor mediano y entre este último y el aductor menor ; se dirige hacia abajo y da ramos motores para los músculos aductores mediano (L_2, L_3) y menor (L_2, L_3, L_4) para el músculo recto interno (L_2, L_3, L_4) y, también con cierta frecuencia, para el músculo pectíneo (L_2, L_3). Termina formando el ramo cutáneo *(ramus cutaneus)* que corre entre los músculos aductor mediano y recto interno y atraviesa la fascia lata, para terminar inervando la piel de la mitad inferior de la superficie interna del muslo. Se anastomosa con el nervio safeno interno.

b) Ramo profundo *(ramus profundus)* (v. fig. 957) : perfora, por lo general, el músculo obturador externo y se extiende hacia abajo, situado entre los músculos aductores menor y mayor ; envía ramos motores a los tres músculos aductores (L_2, L_3, L_4) y filetes sensitivos a las articulaciones de la cadera y de la rodilla.

8. N. obturador accesorio *(n. obturatorius accessorius)* (v. figs. 955 y 956) : existe frecuentemente y procede de (L_2), L_3 y L_4 ; se extiende hacia abajo siguiendo el borde interno del músculo psoas mayor y cubierto por la fascia ilíaca ; pasa después por encima de la cresta pectínea, entre los músculos iliopsoas y pectíneo y penetra en la profundidad. Da ramas para este último músculo y para la articulación de la cadera, y termina en el nervio obturador. Puede en ocasiones estar muy desarrollado y sustituir, en parte, el nervio obturador.

Plexo sacro *(plexus sacralis)* (v. figs. 955, 956 y 961) : está formado por las ramas anteriores de los nervios lumbares IV (a veces) y V y por las de los tres primeros nervios sacros ; estas ramas convergen hacia abajo y afuera. El cuarto nervio lumbar envía al plexo sacro una parte de sus fibras, que oscila entre la mitad y las nueve décimas partes ; estas fibras, que en un principio están separadas del quinto nervio lumbar por el ramo ilíaco de la arteria iliolumbar, se unen después al citado nervio para formar un tronco común, el tronco lumbosacro

(truncus lumbosacralis), que pasa por encima de la cara superior del ala del sacro, sigue una dirección oblicua hacia abajo, penetra en la excavación pelviana y está separado del primer nervio sacro por la arteria glútea superior. Entre los nervios sacros segundo y tercero transcurre la arteria glútea inferior. La rama más inferior del plexo procede ordinariamente del tercer nervio sacro y más raramente del segundo o del cuarto. El plexo sacro suministra exclusivamente nervios para el cinturón pelviano y las extremidades inferiores.

Los nervios para las vísceras pelvianas y para los músculos y la piel del periné proceden del plexo pudendo *(plexus pudendalis)* que en parte se halla incluído en el plexo sacro (véase fig. 955) y que está formado por S_1, S_2, S_3 y S_4.

El plexo sacro constituye una masa aplanada y triangular situada sobre la cara anterior del músculo piramidal, llegando hasta el borde superior del músculo coccígeo ; su vértice inferior se halla dirigido hacia la porción inferior del agujero ciático mayor y se continúa directamente con el nervio ciático mayor. La cara anterior del plexo está cubierta por la aponeurosis pelviana, por las ramificaciones de la arteria y de la vena ilíacas internas y por el peritoneo ; se relaciona, además, con el lado externo del recto. Envía ramas al cinturón pelviano y a las extremidades.

A. Ramas para el cinturón pelviano :

1. Ramos musculares *(rami musculares) : a)* para el músculo piramidal (v. figs. 955 y 961) : proceden de S_1 y S_2 y penetran inmediatamente en la cara anterior del músculo : *b)* para los músculos obturador interno, géminos y cuadrado crural (v. figs. 955 y 962) : proceden de L_4, L_5, S_1, S_2 (S_3) ; estos ramos salen de la pelvis por la escotadura ciática mayor, adosados a la cara posterior de la espina ciática, y se dividen en dos pequeños troncos : el tronco interno da ramas al músculo gémino superior (L_5, $\mathbf{S_1}$, S_2 [S_3]) y, pasando por fuera de la arteria pudenda interna entra, de nuevo en la pelvis por el agujero ciático menor y se dirige hacia la cara interna del músculo obturador interno (L_5, $\mathbf{S_1}$, S_2 [S_3]) ; el tronco externo, situado inmediatamente encima de la cápsula articular de la cadera, da ramas a ésta y se extiende hacia abajo, terminando en los músculos gémino inferior (L_4, $\mathbf{L_5}$, S_1) y cuadrado crural (L_4, L_5, S_1).

2. N. glúteo superior *(n. glutaeus cranialis)* (v. figs. 955, 956, 962 y 963) : procede de $\mathbf{L_4}$, $\mathbf{L_5}$, S_1 (S_2) ; corre hacia el agujero ciático mayor, pasando por la parte superior del músculo piramidal (al que a veces atraviesan algunas fibras del nervio) y por fuera de la arteria glútea superior ; atraviesa el agujero ciático mayor por la porción suprapiramidal del mismo y dirigiéndose hacia fuera se sitúa entre los músculos glúteo mediano y glúteo menor ; inerva estos dos músculos y envía generalmente una rama, que, perforando el músculo glúteo menor, termina en la cara interna del músculo tensor de la fascia lata.

3. N. glúteo inferior *(n. glutaeus caudalis)* (v. figs. 955, 962 y 963) : procede de (L_4), L_5, $\mathbf{S_1}$ y S_2 ; situado por delante del borde inferior del músculo piramidal, entre éste y el nervio ciático mayor y por fuera de la arteria glútea inferior, atraviesa el agujero ciático mayor por su porción infrapiramidal y penetra en la cara anterior del músculo glúteo mayor.

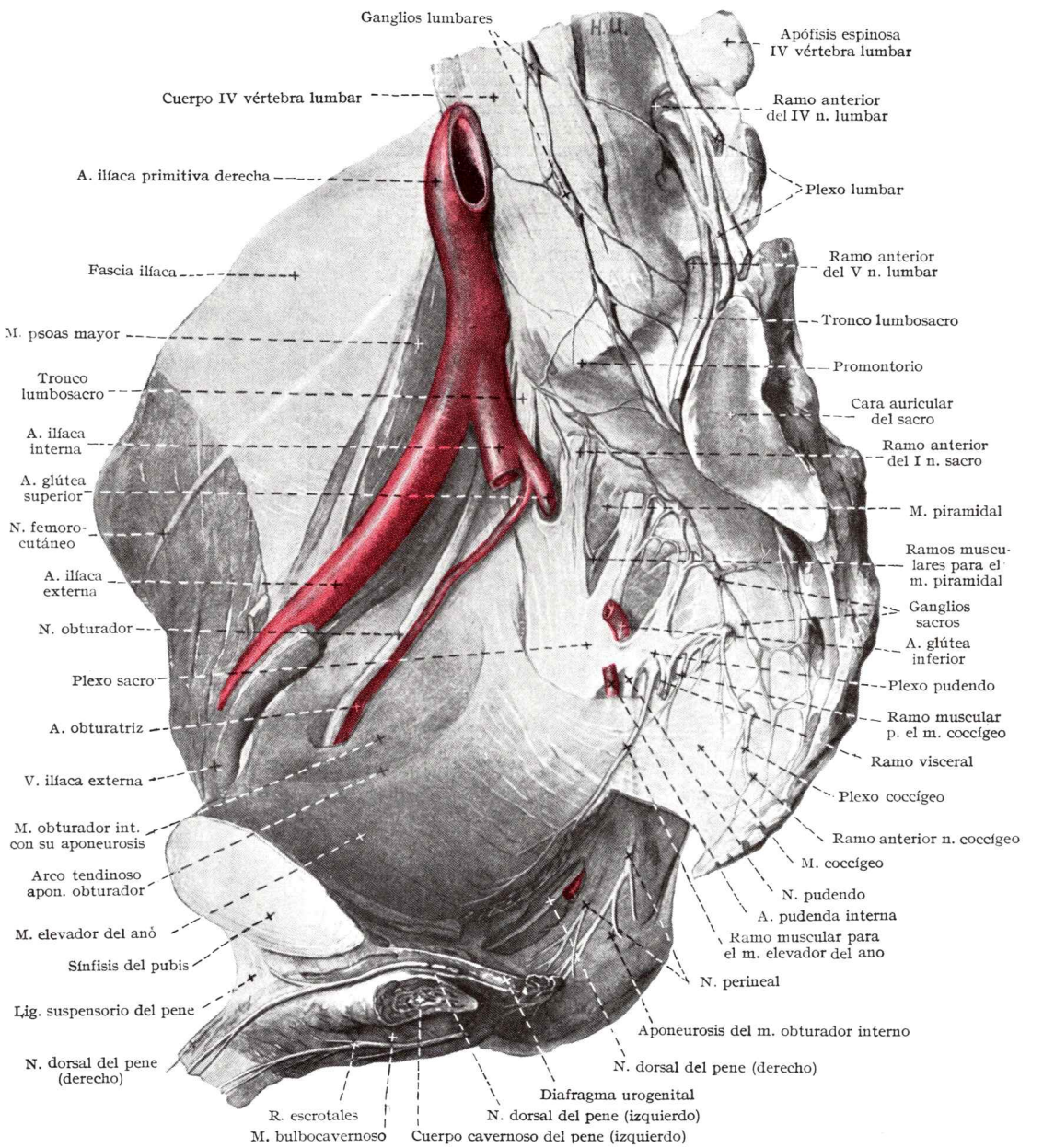
B. Ramas para las extremidades inferiores :

1. N. ciático menor *(n. cutaneus femoris dorsalis)* (v. figs. 955, 956, 962-965 y 971-973) : procede de S_1, S_2 y S_3 ; pasa a través del agujero ciático mayor, situado por debajo del borde inferior del músculo piramidal, por detrás del nervio ciático mayor y por fuera de la arteria y la vena glúteas inferiores ; se dirige luego hacia abajo, cubierto por el músculo glúteo mayor, cruzando la línea que une el trocánter mayor y la tuberosidad isquiática algo por dentro de su parte media. Continúa su trayecto descendente y cruza en ángulo agudo la cara posterior de la porción larga del bíceps, alojándose, más abajo, en el canal que se forma entre los músculos semitendinoso y bíceps ; está cubierto por la fascia lata y llega hasta el hueco poplíteo. Desprende una serie de ramas de dirección interna y externa que nacen a diversas alturas, siendo de escasa longitud las superiores y más largas las inferiores ; las internas son gruesas, las externas delgadas, y todas ellas perforan la aponeurosis y terminan en la piel de la cara dorsal del muslo y de la pantorrilla. Da, además, los siguientes :

a) Ramos cutáneos glúteos *(n. clunium caudales) :* de dos a tres, nacen por delante del músculo glúteo mayor, rodean el borde inferior de este músculo y pasan a su cara posterior ; una vez en ella se dirigen hacia arriba y terminan en la piel que recubre la parte lateral de la nalga.

b) Ramos perineales *(rami perineales) :* ordinariamente dos, tienen su origen a igual altura que los anteriores ; se dirigen hacia abajo y pasando, en su origen, por delante del músculo glúteo mayor, se sitúan después inmediatamente por debajo de la tuberosidad isquiática, en la superficie de los músculos que de ella nacen, caminando hacia dentro ; atraviesan la fascia lata y se dirigen a la piel de la porción superior de la cara interna del muslo, del periné y de la cara posterior del escroto (labio mayor, en la mujer) ; se anastomosan con los ramos escrotales del nervio abdominogenital menor.

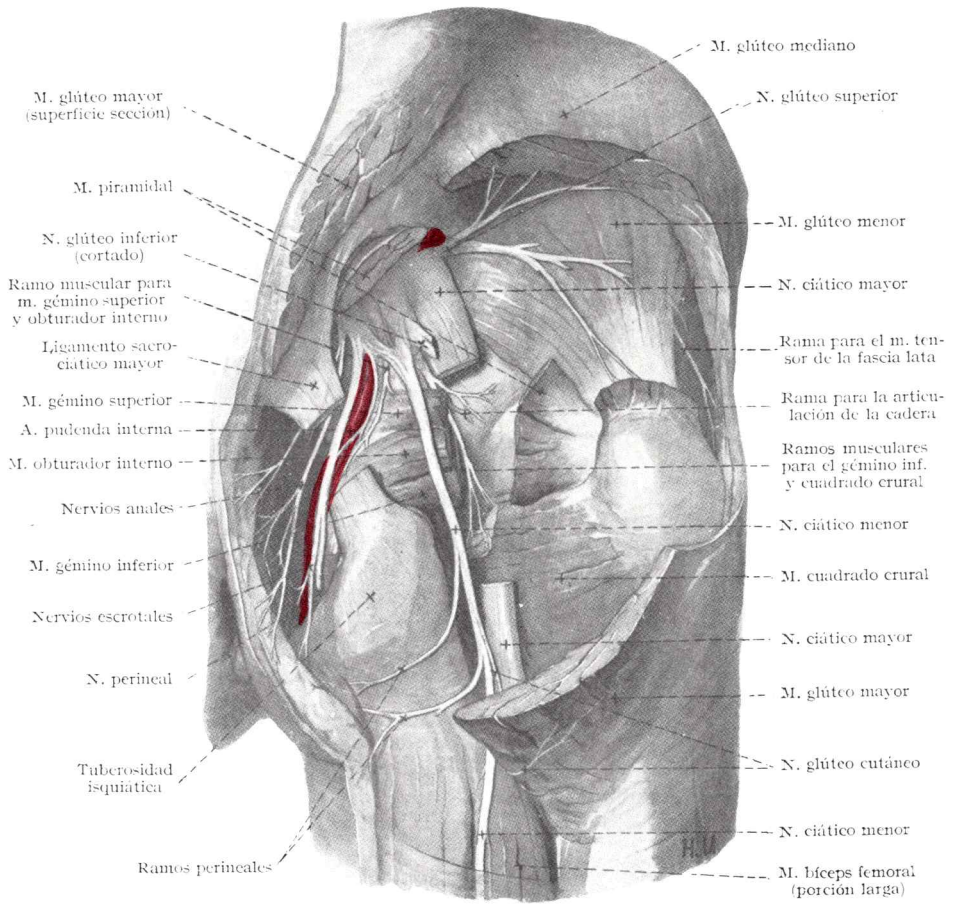
2. N. ciático mayor *(n. ischiadicus)* (v. figs. 955, 956, 962, 963, 966 y 972) : es el nervio más grueso del organismo ; forma un cordón aplanado que sale de la pelvis por la porción infrapiramidal del agujero ciático mayor, pasando por el lado anteroinferior del músculo piramidal (en algunos casos atraviesa sus fibras) y por fuera de la arteria glútea inferior (v. también fig. 600) ; cruza después la cara dorsal de los músculos géminos, del tendón del obturador interno y del músculo cuadrado crural y se dirige hacia abajo pasando entre la tuberosidad isquiática y el trocánter mayor, cubierto por el nervio ciático menor y por el músculo glúteo mayor. Recorre luego la cara posterior del muslo, aplicado a la cara dorsal del músculo



961. Nervios de la mitad derecha de la pelvis,

vistos por el lado izquierdo

(Las vísceras se han extirpado, la aponeurosis pelviana se ha resecado completamente y la fascia ilíaca lo ha sido en parte. Del músculo elevador del ano se ha conservado únicamente la parte externa y de la aponeurosis del músculo obturador interno se ha extirpado un fragmento)



962. Nervios profundos de la nalga derecha,

vistos por el lado dorsal

(Se han resecado parcialmente los músculos glúteo mayor y mediano, piramidal, obturadores y géminos, así como el ligamento sacrociático mayor ; asimismo falta un fragmento del nervio ciático mayor)

aductor mayor y en relación, por su cara posterior, con la porción larga del músculo bíceps, hasta llegar al ángulo superior del hueco poplíteo en donde se divide en dos ramas : nervio ciático poplíteo interno *(n. tibialis)* y nervio ciático poplíteo externo *(n. fibularis communis)*. En un 15 % de los casos, aproximadamente, esta división tiene lugar ya a partir del plexo, y entonces el nervio ciático poplíteo externo atraviesa las fibras del músculo piramidal y el nervio ciático poplíteo interno pasa por la porción ánteroinferior del mismo. En otros casos la citada división puede hacerse fácilmente de un modo artificioso y de esta manera es posible determinar si las ramas del nervio ciático que nacen en el muslo pertenecen al nervio ciático poplíteo interno o al nervio ciático poplíteo externo. Ramas :

A. Ramas nacidas a nivel del muslo :

a) Pertenecientes al nervio ciático poplíteo interno (nacidas a expensas de su cara anterior) :

Ramos musculares *(rami musculares)* (v. fig. 963), que proceden de L_4, L_5, S_1, S_2 y S_3 ; se dirigen al músculo semitendinoso (un ramo proximal procedente de S_1, S_2, y otro distal procedente de L_4, L_5, S_1), a la porción larga del músculo bíceps (procedentes de [L_5] S_1, S_2, S_3), al músculo semimembranoso (procedentes de [L_4], L_5, S_1) y a la parte dorsal del músculo aductor mayor (procedentes de (L_4, L_5).

963. Nervios del muslo derecho,

región dorsal

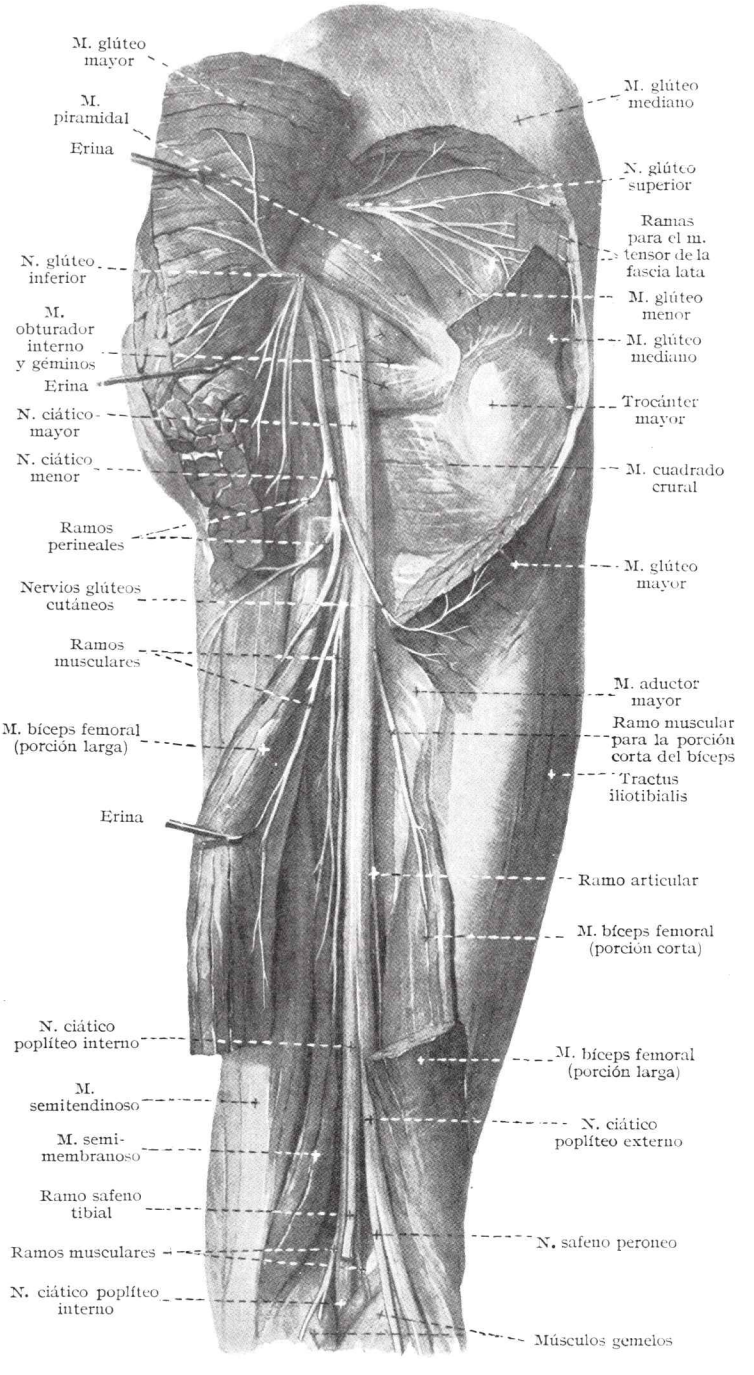
(El músculo glúteo mayor y la porción larga del bíceps aparecen seccionados y lateralizados; del músculo glúteo mediano se ha resecado un fragmento)

b) Pertenecientes al nervio ciático poplíteo externo:

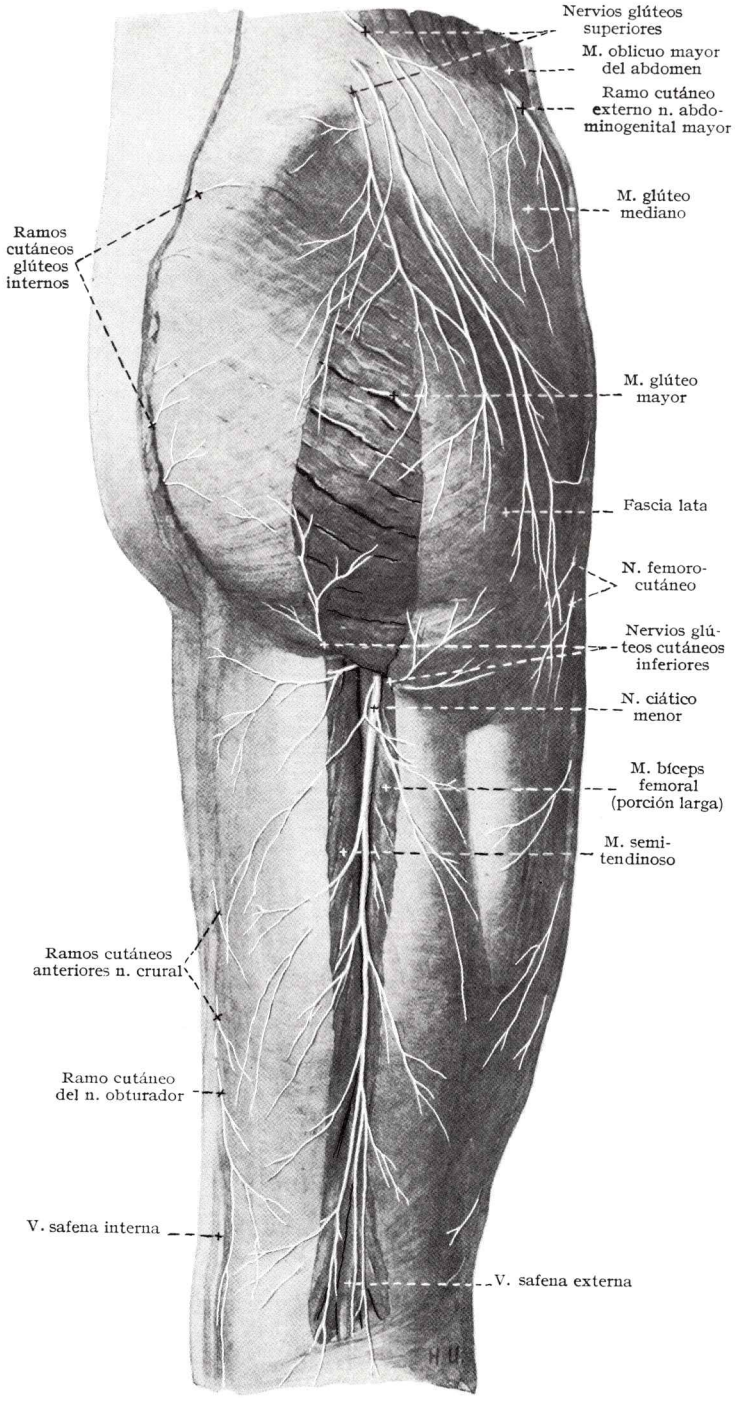
Ramo muscular *(ramus muscularis)* (v. fig. 963): procede de L_4, L_5 y S_1 y se dirige a la porción corta del músculo bíceps.

Ramo articular *(ramus articularis)*: se dirige hacia abajo y termina en la cápsula de la articulación de la rodilla.

B. N. ciático poplíteo interno y nervio tibial posterior *(n. tibialis)* (1) (véanse figs. 955, 963, 965-968, 970 y 971): procede de L_4, L_5, S_1, S_2 y S_3; se extiende, casi en línea recta, desde el ángulo superior al ángulo inferior del rombo poplíteo y continúa hacia abajo penetrando profundamente entre los dos músculos gemelos; pasa por la cara dorsal del músculo poplíteo y por delante del arco tendinoso de origen del músculo sóleo. En el hueco poplíteo está situado inmediatamente debajo de la aponeurosis por fuera y por detrás de la vena poplítea, la cual, a su vez, ocupa la misma posición con respecto a la arteria; en la parte inferior de la región poplítea estos vasos separan al nervio poplíteo del músculo del mismo nombre. Una vez en la pierna, se dirige hacia la región maleolar interna posterior, estando situado primeramente por delante de la parte media del músculo sóleo, para ocupar después el lado interno del tendón de Aquiles; en la parte su-



(1) El *n. tibialis*, tal como lo describe el autor, representa la suma de los nervios ciático poplíteo interno, que llega hasta el anillo del sóleo, y tibial posterior, admitidos en las obras hispanofrancesas.—*N. del T.*



964. Nervios cutáneos del muslo derecho,

región dorsal

(De la *fascia lata* se ha resecado un fragmento en forma de cinta).

perior de la pierna, el nervio corre a lo largo de la cara dorsal del músculo tibial posterior, y en la parte inferior se aloja en el surco formado entre los músculos flexor común de los dedos y flexor largo del dedo gordo ; está situado primero en la cara posterior de los vasos tibiales posteriores y pasa luego a ocupar el lado externo de los mismos, encontrándose todos estos elementos (vasos y nervio) cubiertos por la hoja profunda de la aponeurosis de la pierna. En la zona maleolar, el nervio ocupa aproximadamente la parte media de canal formado entre el borde posterior del maléolo tibial y el borde interno del tendón de Aquiles, y corre, a este nivel, por detrás de los vasos ; algo por encima del sitio de división de la arteria tibial posterior se divide en sus dos ramas terminales, el nervio plantar interno y el nervio plantar externo *(n. plantares tibialis et fibularis)*.

Ramas en la región poplítea :

a) N. safeno externo *(n. suralis)* (v. figuras 960, 965, 966 y 969-971) : nace en el hueco poplíteo a una altura variable y se dirige al surco formado entre los dos músculos gemelos, en donde sigue un trayecto descendente, situado junto a la vena safena externa y cubierto por la aponeurosis de la pierna. Perfora esta aponeurosis a nivel del comienzo del tendón de Aquiles, y se extiende por encima de ella y por fuera de la vena safena externa hasta llegar a la parte posterior del ma-

965. Nervios cutáneos de la pierna derecha,

región posterior

(La aponeurosis se ha conservado hasta la extremidad superior de la pierna).

léolo externo; a una altura variable recibe el ramo anastomótico safeno peroneo *(ramus cummunicans fibularis)*. En la porción inferior de la pierna inerva una zona cuneiforme posteroexterna de su superficie cutánea (v. fig. 971) y da los ramos calcáneos externos *(rami calcaneares fibulares)* que terminan en la piel de la porción posteroexterna del talón. Situado después por delante de la vena safena externa, sigue un trayecto arciforme, pasando por detrás y por debajo del maléolo externo y dirigiéndose luego hacia delante; se anastomosa con el nervio musculocutáneo (v. fig. 960) y se prolonga formando el *n. cutaneus dorsi pedis fibularis* (v. figs. 960, 965 y 969), a lo largo del borde externo del pie, hasta llegar a la base del 5.° dedo; se ramifica generalmente en el borde externo de este dedo y en algunos casos también en la cara dorsal del 4.° y de la mitad del 3.°.

b) Ramos musculares *(rami musculares)* (v. figs. 963, 965 y 966), destinados a los dos músculos gemelos (S_1, S_2) y a los músculos plantar delgado (L_5, S_1, S_2), sóleo (L_5, S_1, S_2) y poplíteo (L_4, L_5, S_1).

c) Ramos articulares *(rami articulares)* para la articulación de la rodilla.

d) N. interóseo *(n. interosseus cruris)* (v. fig. 969) que corre hacia abajo, en el interior de la membrana, junto a la arteria tibial anterior; da pequeñas ramas a los vasos, a los huesos y a la sindesmosis tibioperonea.

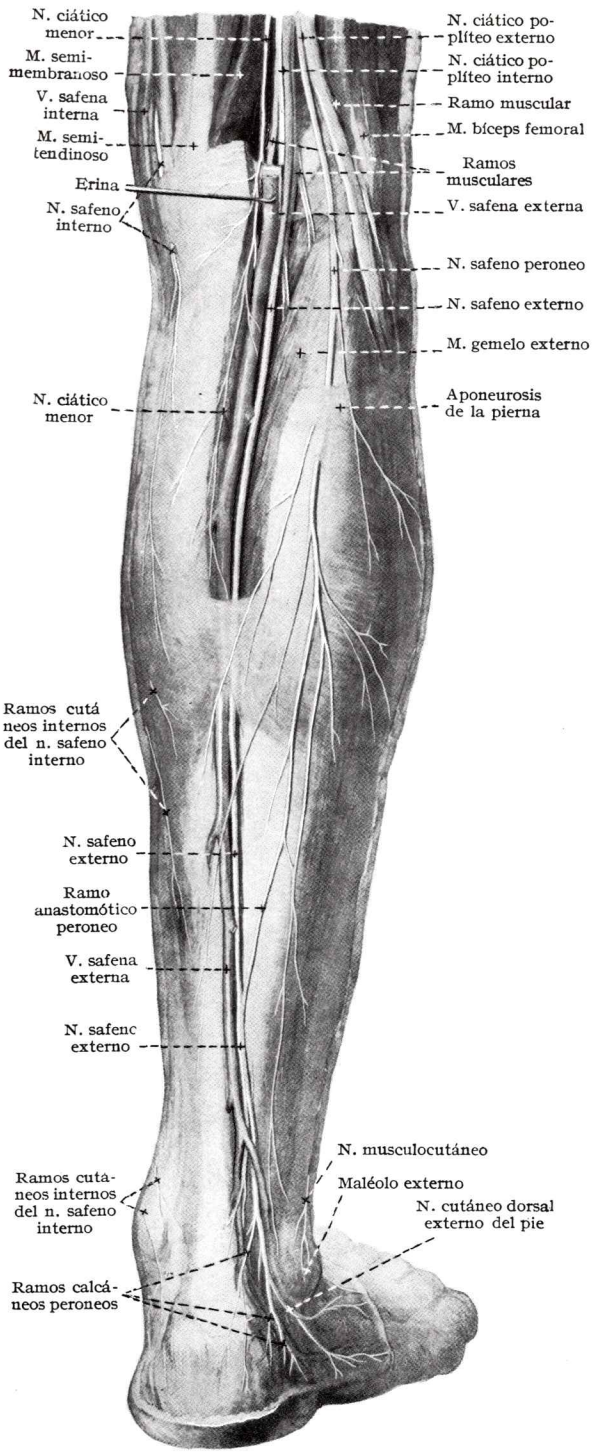
Ramas desprendidas a nivel de la pierna:

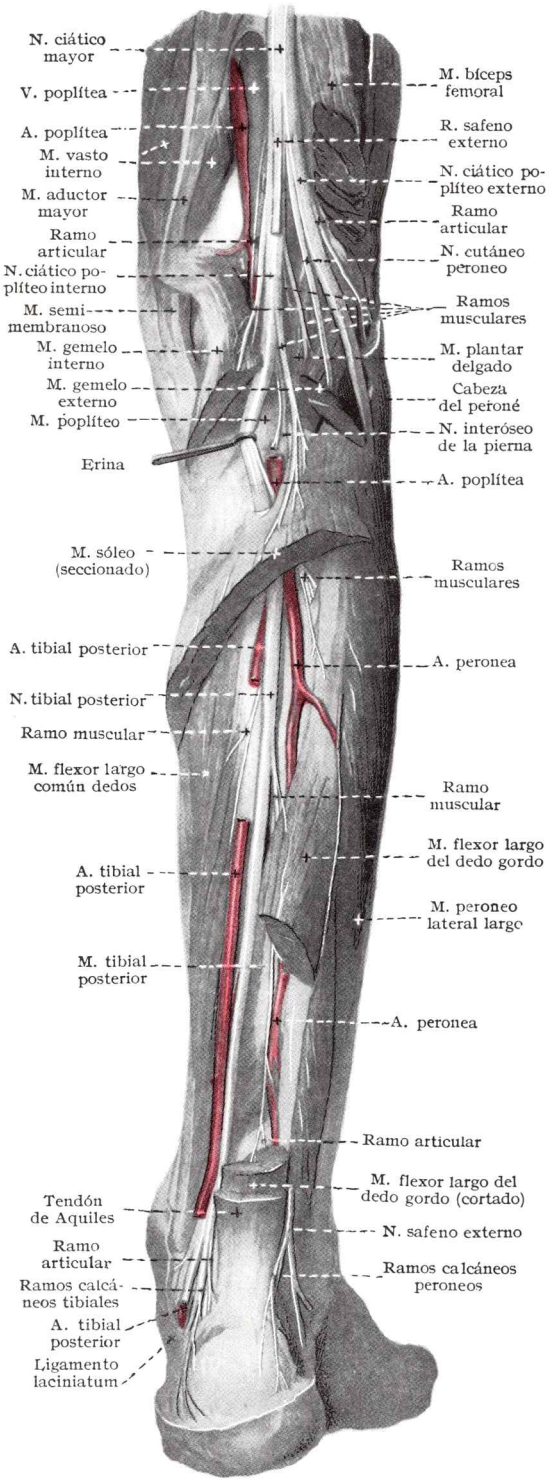
e) Ramos musculares *(rami musculares)* para los músculos tibial posterior (L_5, S_1), flexor común de los dedos (L_5, S_1) y flexor largo del dedo gordo (L_5, S_1, S_2).

f) Ramos articulares *(rami articulares)* para la articulación de la garganta del pie.

g) Ramos calcáneos internos *(rami calcaneares tibiales)* (v. figs. 967, 970 y 971): con frecuencia proceden de un pequeño tronco que nace en el tercio inferior de la pierna; se dirigen hacia la piel de la porción posterointerna del talón y de la parte posterior de la planta del pie; se anastomosan con ramas de los nervios safeno externo y plantares.

h) N. plantar interno *(n. plantaris tibialis)* (v. figs. 967 y 968): es la rama terminal más gruesa; corre en





966. Nervios musculares de la pierna derecha,

región posterior

(Los músculos semitendinoso, semimembranoso, bíceps, gemelos, plantar delgado, sóleo y flexor largo del dedo gordo se han extirpado totalmente o en parte).

su origen, entre las dos hojas del *lig. laciniatum* (en su corredera superior) se aplica después a la cara externa del músculo abductor del dedo gordo y a la superficie inferior del tendón del músculo flexor largo común de los dedos y finalmente entra en relación con la cara interna del músculo flexor corto plantar; está cruzado por los vasos plantares situados más superficialmente y por fuera del nervio. Da pequeñas ramas (v. figura 967) a la piel de la parte interna de la bóveda plantar, así como ramos musculares *(rami musculares)* (v. fig. 968) para los músculos flexor corto plantar (vientres para el 2.°, 3.° y 4.° dedos) (L_5, S_1), abductor del dedo gordo (L_5, S_1) y flexor corto del dedo gordo (L_5, S_1). Suministra, además (v. figs. 967 y 968) el nervio colateral plantar *(n. digitalis plantaris proprius)* interno del dedo gordo, el cual da a su vez una rama destinada al haz interno del músculo flexor corto del dedo gordo, y se divide en tres nervios digitales plantares *(n. digitales plantares communes)* que se extienden entre el músculo flexor corto plantar y la aponeurosis plantar, nervios que están destinados a los espacios interóseos primero, segundo y tercero; cada uno de estos tres nervios digitales plantares, se divide, al llegar a la altura de la articulación metatarsofalángica, en los dos correspondientes nervios colaterales plantares *(n. digitales plantares proprii)*. Los nervios colaterales digitales plantares, además de extenderse a lo largo de los bordes plantares de los dedos, inervan también la cara dorsal de las falanges terminales correspondientes. El primer nervio *digitalis plantaris communis* envía un delgado filete al primer músculo lumbrical (L_5, S_1) y el tercero manda con frecuencia una anastomosis al nervio plantar externo.

i) N. plantar externo *(n. plantaris fibularis)* (v. figs. 967 y 968): está situado, en su origen, entre las dos hojas del *lig. laciniatum* (en la corredera inferior); se dirige después hacia delante y afuera, situado en el lado externo de la arteria plantar externa y entre los músculos flexor corto plantar y accesorio del flexor largo; da ramas *(rami musculares)* a los músculos flexor corto plantar (vientre para el 5.° dedo) (S_1, S_2), accesorio del flexor largo (S_1, S_2) y abductor del quinto dedo (S_1, S_2), y acaba dividiéndose en un ramo profundo *(ramus profundus)* y un ramo superficial *(ramus superficialis)*.

α) Ramo profundo *(ramus profundus)*: penetra en la profundidad juntamente con la arteria plantar externa, cruza la cara plantar del arco plantar y se dirige hacia dentro pasando por la superficie dorsal del músculo accesorio del flexor largo, entre éste y los músculos interóseos. Da pequeñas ramas para las articulaciones, así como ramos musculares *(rami musculares)* para los músculos interóseos de los espacios 1.°, 2.° y 3.° (S_1, S_2), para los músculos lumbricales 2.°, 3.° y 4.° (S_1, S_2), para el músculo aductor del dedo gordo (S_1, S_2) y, en algunas ocasiones, también para el haz externo del músculo flexor corto del dedo gordo (S_1, S_2).

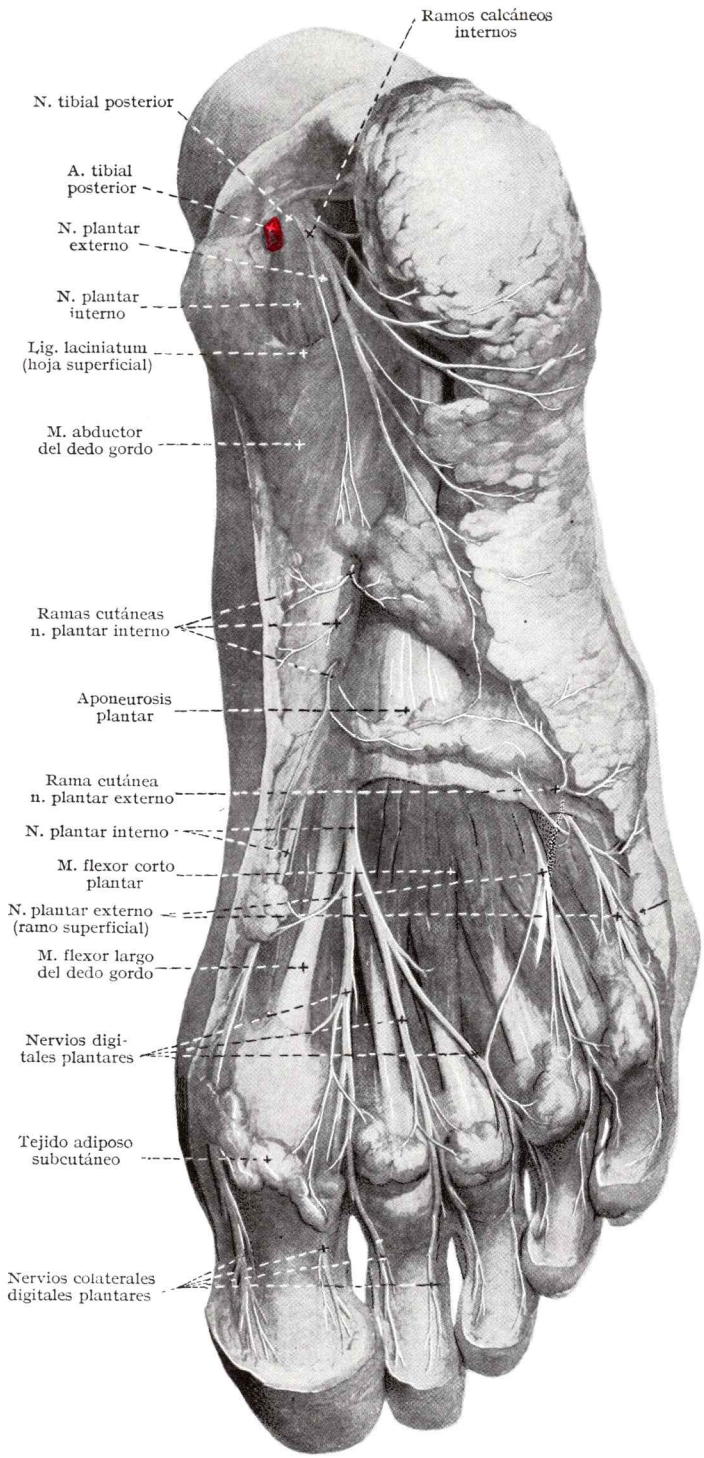
967. Nervios cutáneos de la región plantar del pie derecho

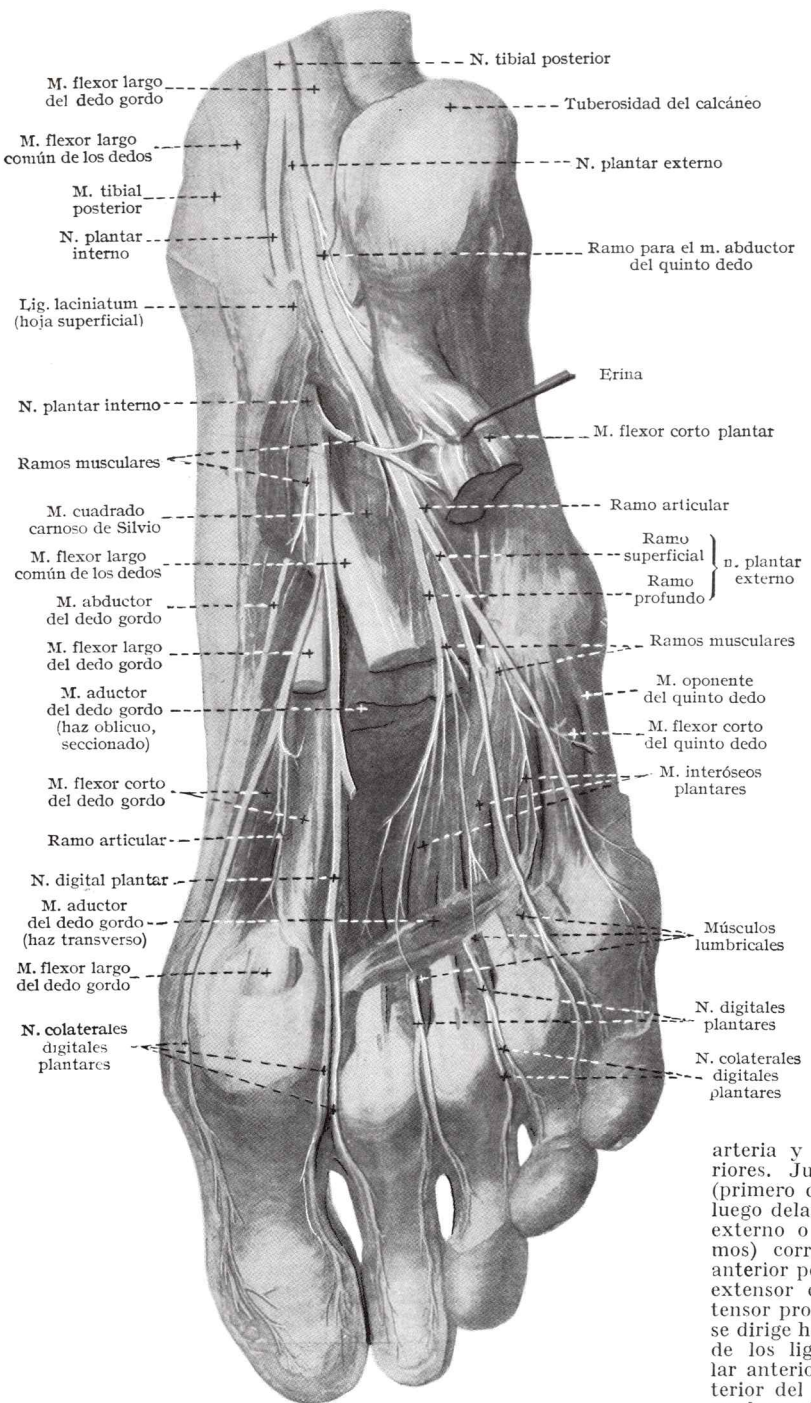
(La aponeurosis plantar se ha extirpado en la porción distal)

β) Ramo superficial *(ramus superficialis)*: se divide, a nivel del borde externo del músculo flexor corto plantar, en una rama interna y otra externa. La rama interna o cuarto nervio digital plantar *(n. digitalis plantaris communis IV)* corre hacia delante a lo largo del cuarto espacio interóseo, envía una anastomosis al nervio plantar interno y se divide en dos nervios colaterales digitales plantares *(n. digitales plantares proprii)* destinados a los bordes contiguos de las caras plantares de los 4.° y 5.° dedos y a la superficie dorsal de su falange terminal. La rama externa se dirige hacia delante y afuera, pasa por la cara superficial del músculo flexor corto del quinto dedo y termina formando el nervio colateral plantar externo *(n. digitalis plantaris proprius)* del quinto dedo; suministra, además, ramos musculares *(rami musculares)* para los músculos flexor corto del quinto dedo (S_1, S_2) y oponente del quinto dedo (S_1, S_2), así como para los músculos interóseos del cuarto espacio (S_1, S_2).

C. N. ciático poplíteo externo *(n. fibularis communis)* (v. figs. 955, 963, 965, 966, 969, 970 y 971): procede de L_4, L_5, S_1 y S_2; se extiende hacia abajo y afuera a lo largo del borde interno del músculo bíceps femoral, primero en contacto con la cara posterior del músculo gemelo externo y pasando después por detrás de la cabeza del peroné, a nivel de la cual se divide en sus dos ramas terminales; estas ramas se alojan en un conducto formado en el interior de las inserciones de origen del músculo peroneo lateral largo (v. también fig. 514). En la región poplítea da las siguientes ramas:

α) Ramo articular *(ramus articularis)* (v. fig. 966), destinado a las articulaciones de la rodilla y peroneo tibial superior.





968. Nervios profundos de la región plantar del pie derecho

(Los tendones musculares se han resecado parcialmente)

b) N. cutáneo peroneo *(n. cutaneus surae fibularis)* (v. figs. 963, 965, 966, 970 y 971): muy variable, nace en la parte superior del hueco poplíteo y se dirige hacia abajo pasando por encima de la cara posterior del músculo gemelo externo y por debajo de la aponeurosis de la pierna; a una altura variable desprende el nervio safeno peroneo *(ramus communicans fibularis)*, que puede también nacer separadamente, nervio que perfora la aponeurosis a un nivel más o menos alto y se anastomosa en la cara posterior del tendón de Aquiles con el ramo safeno tibial para formar el nervio safeno externo *(n. suralis)*. Da además ramas cutáneas que inervan la piel de la mitad externa de la pierna hasta el maléolo externo.

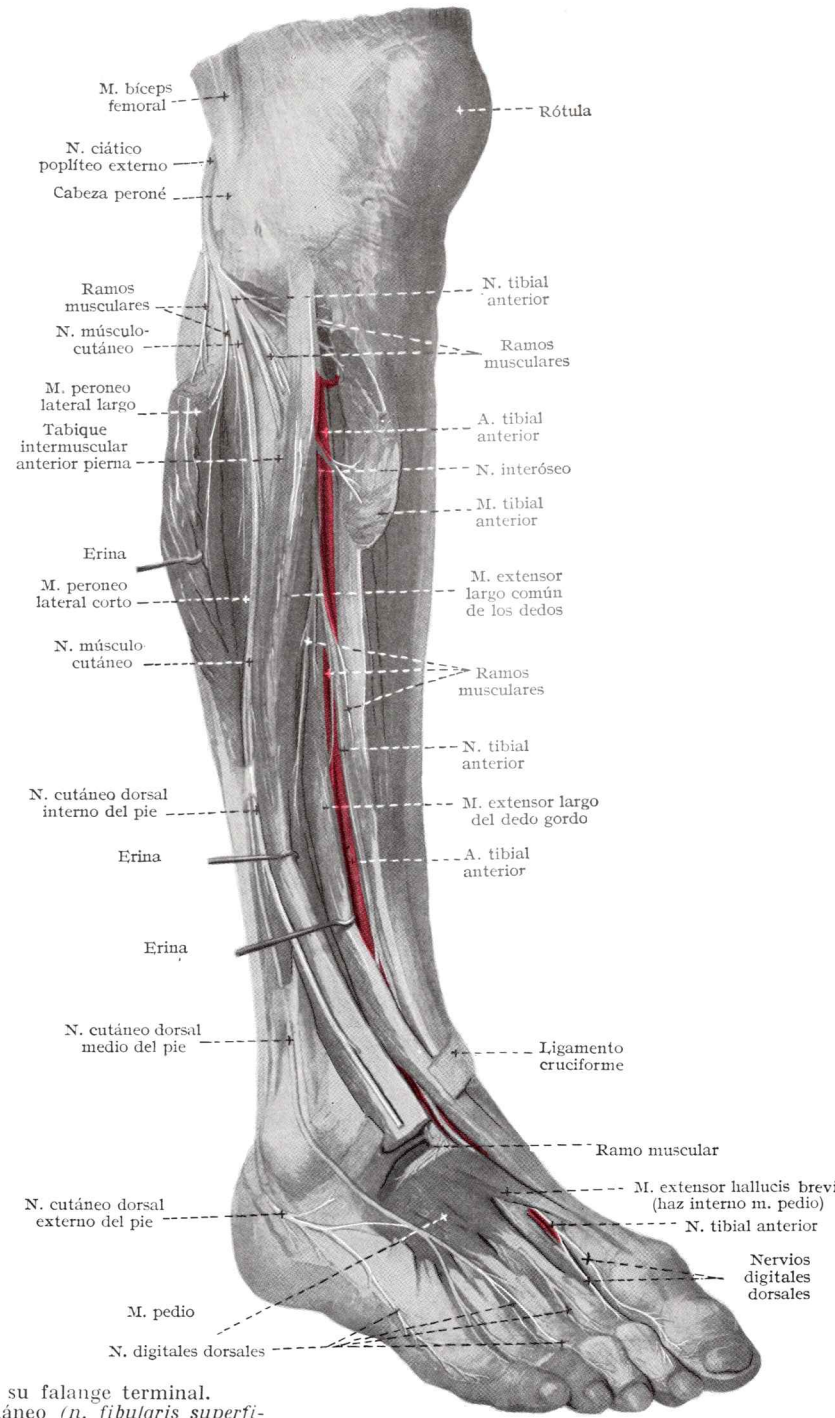
Ramas terminales:

c) N. tibial anterior *(n. fibularis profundus)*: en contacto inmediato con la cara externa de la cabeza del peroné, describe un trayecto arciforme hacia abajo y adentro pasando a través de un orificio existente en el tabique intermuscular anterior de la pierna (v. fig. 511); está cubierto por los músculos peroneo lateral largo y extensor común de los dedos y se sitúa al lado de la arteria y de las venas tibiales anteriores. Juntamente con estos vasos (primero colocado en el lado externo, luego delante y finalmente en el lado externo o en el interno de los mismos) corre entre el músculo tibial anterior por un lado y los músculos extensor común de los dedos y extensor propio del dedo gordo por otro; se dirige hacia abajo, pasa por detrás de los ligamentos transverso y anular anterior (ocupando la parte posterior del tendón del músculo extensor largo del dedo gordo) y llega a la región dorsal del pie; una vez en ésta

969. Nervios profundos de la pierna derecha,

vistos por el lado ánteroexterno

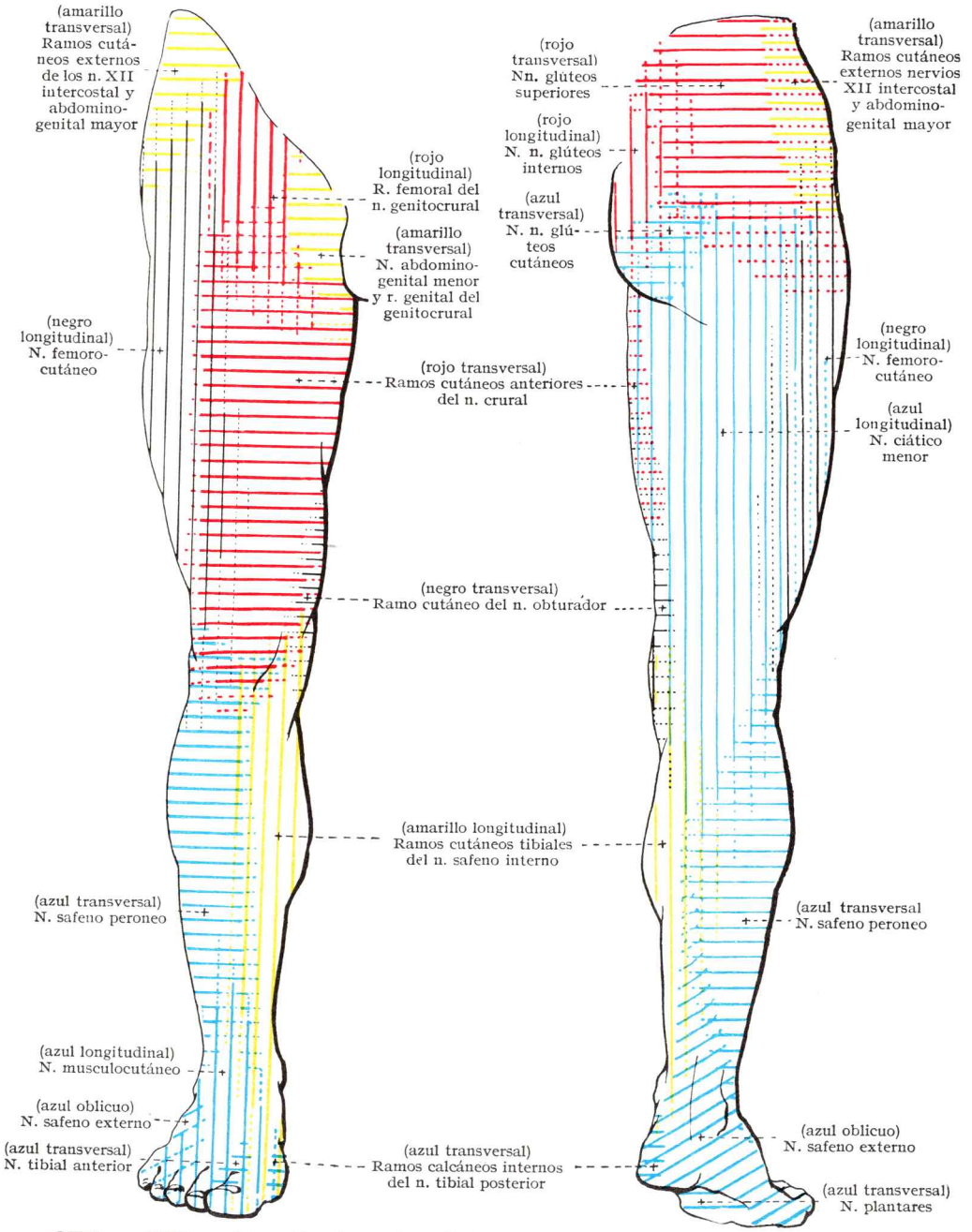
(Los músculos peroneo lateral largo, extensor común de los dedos y tibial anterior aparecen resecados parcialmente y separados unos de otros).



se dirige al primer espacio interóseo, siguiendo el borde interno de la arteria pedia y situado en un principio entre los músculos pedio y extensor largo del dedo gordo y después por debajo del tendón interno del pedio.

En su trayecto a lo largo de la pierna el nervio tibial anterior da ramos musculares *(rami musculares)* para los músculos tibial anterior (L_4, L_5, S_1), extensor común de los dedos (L_4, L_5, S_1) y extensor largo del dedo gordo (L_4, L_5, S_1), así como un ramo articular para la articulación tibioastragalina. En la región dorsal del pie desprende un ramo muscular *(ramus muscularis)* que se dirige hacia fuera, pasa por detrás de los vasos y termina en el músculo pedio (L_4, L_5, S_1). Por último, el nervio tibial anterior se divide en dos ramos terminales: el nervio colateral dorsal externo del dedo gordo y el nervio colateral dorsal interno del segundo dedo *(n. digitales dorsales hallucis fibularis et digiti secundi pedis tibialis)* (véanse también figs. 960 y 970), los cuales se anastomosan con ramas del nervio músculocutáneo e inervan las correspondientes mitades de los dedos primero y segundo hasta su falange terminal.

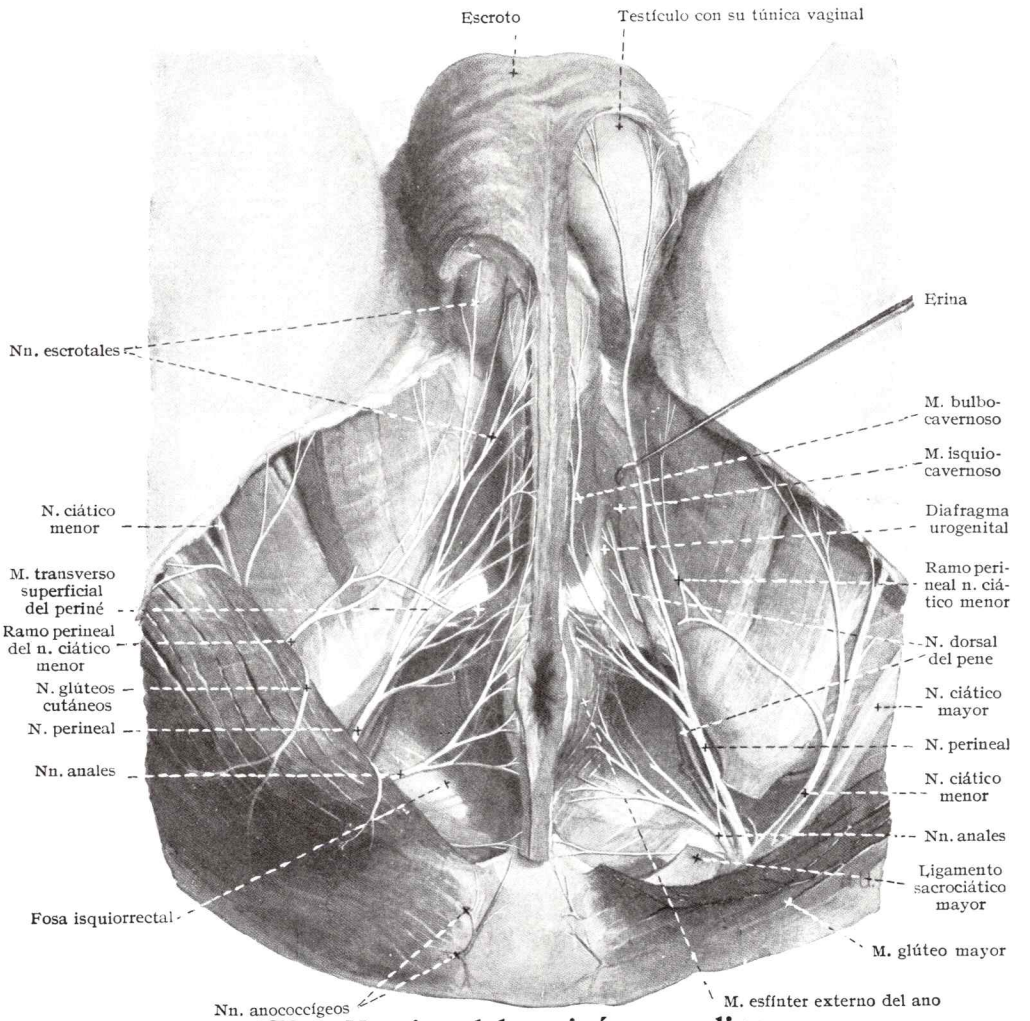
d) N. músculocutáneo *(n. fibularis superficialis)* (v. figs. 960, 969 y 970): se extiende hacia abajo cubierto por el músculo peroneo lateral largo



970 y 971. Territorios de distribución de los nervios cutáneos en la pierna derecha,

superficie anterior superficie posterior

(Los territorios cuya inervación es constante se han representado mediante líneas de trazo continuo, y aquellos otros cuya inervación no es constante se han representado mediante líneas de puntos)



972. Nervios del periné masculino,

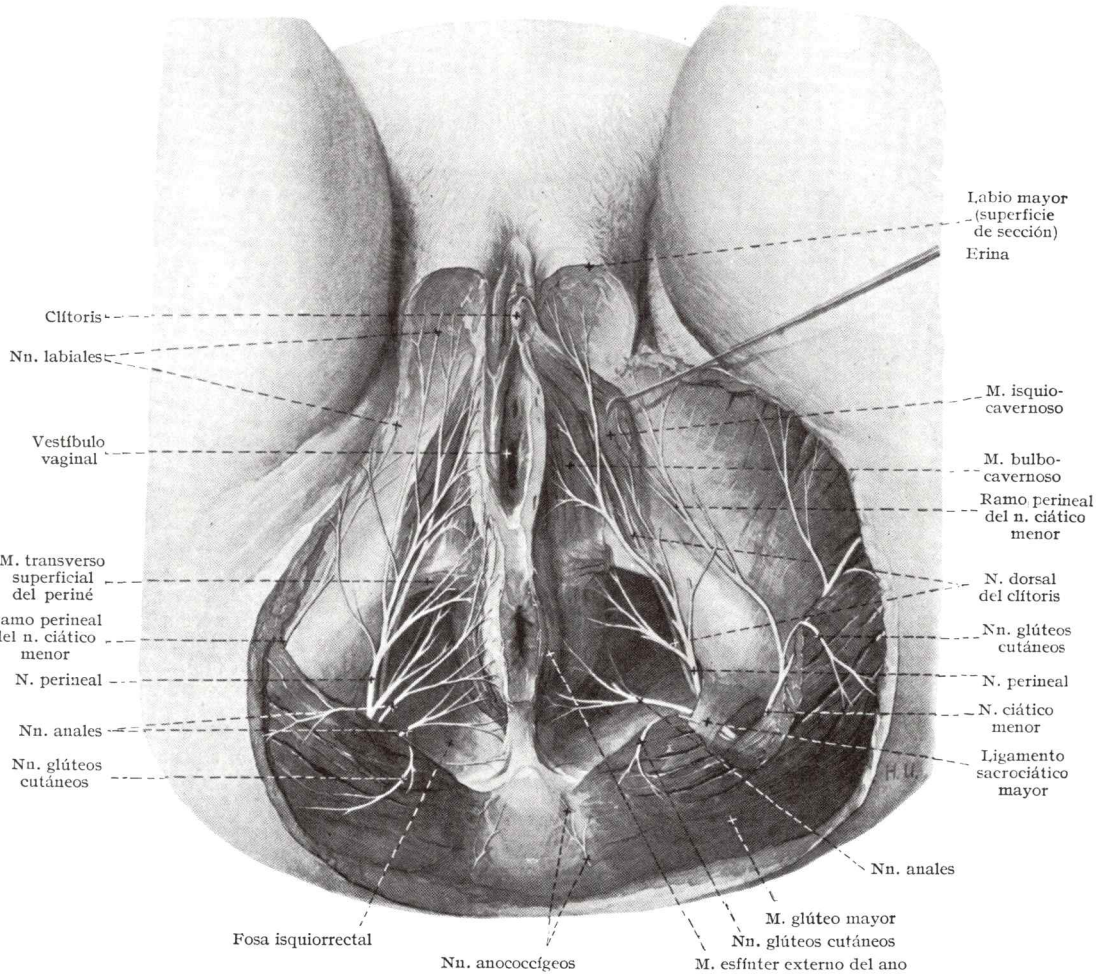
vistos por la parte inferior

(En el lado izquierdo se ha resecado parcialmente el ligamento sacrociático mayor y los músculos glúteo mayor, transverso superficial del periné y diafragma urogenital. La aponeurosis del músculo obturador se ha extirpado)

y situado en su comienzo en contacto con el peroné y después sobre la superficie anteroexterna del músculo peroneo lateral corto. Da ramas musculares para los músculos peroneos (L_4, L_5, S_1). Perfora la aponeurosis superficial en la mitad inferior de la pierna y se divide en dos ramos terminales :

α) Ramo externo *(n. cutaneus dorsi pedis medius) :* es el más delgado, corre por encima de la aponeurosis y se dirige hacia la base del cuarto dedo ; da pequeñas ramas para la piel de la pierna y del dorso del pie, se anastomosa con el nervio safeno externo y se divide, finalmente, en cuatro nervios digitales dorsales *(n. digitales dorsales pedis)*, destinados a las mitades correspondientes de las superficies dorsales de los dedos 3.°, 4.° y 5.°.

β) Ramo interno *(n. cutaneus dorsi pedis tibialis) :* corre, encima de la aponeurosis de la pierna y del dorso del pie, siguiendo una dirección hacia delante y adentro ; da pequeñas ramas para la piel de la pierna y el dorso del pie, y se divide en una rama interna que sigue a lo largo del borde interno del pie y del dedo gordo hasta la última falange del mismo, anastomosándose con los nervios safeno interno y tibial anterior, y una rama externa que se dirige hacia el segundo espacio interóseo y que, después de anastomosarse frecuentemente con el nervio



973. Nervios del periné femenino,

vistos por la parte inferior

(En el lado izquierdo se han resecado parcialmente los músculos glúteo mayor, transverso superficial del periné y diafragma urogenital. La aponeurosis del m. obturador ha sido extirpada)

tibial anterior, se divide en dos nervios digitales dorsales *(n. digitales dorsales pedis)* que inervan las mitades contiguas de las superficies dorsales de los dedos segundo y tercero.

El **plexo pudendo** *(plexus pudendalis)* (v. figs. 955 y 961) está formado por aquellas ramas de los nervios espinales que están destinadas a las vísceras pelvianas, así como a los músculos y a la piel del periné. Una parte del plexo pudendo se confunde con la porción inferior del plexo sacro. Su raíz principal es la S_3; contribuyen, además, a su formación las raíces (L_5), S_1, S_2 y S_4. Está situado por delante de la parte inferior del músculo piramidal y se halla cruzado en su cara anterior por la arteria y las venas sacras laterales; el fondo de saco rectovesical (en la mujer el fondo de saco recto uterino) le separa de la ampolla rectal. Envía las siguientes ramas:

1. Ramas musculares *(rami musculares)* (v. figs. 955, 961 y 979) para el músculo elevador del ano ([S_2], S_3, S_4) y para el músculo coccígeo (S_3, S_4, [S_5]), que se dirigen hacia delante y penetran en la cara interna del mismo.

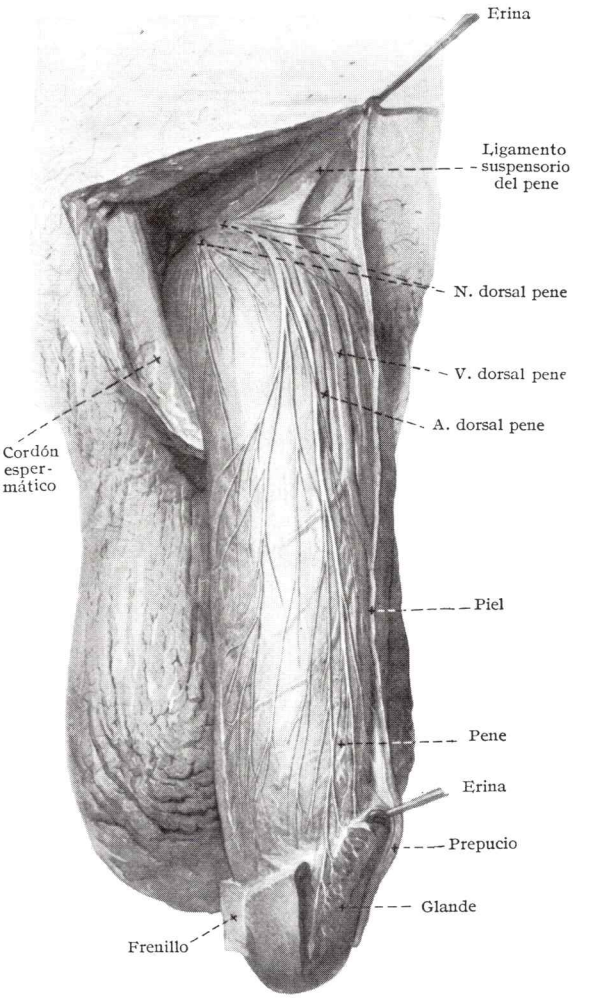
2. Ramas viscerales *(rami viscerales)* en número de 4 a 6 (v. figs. 961 y 979): proceden de (S_2), S_3 y S_4; se extienden a los lados de las vísceras pelvianas en dirección ascendente. Terminan, en parte directamente y en parte después de anastomosarse con los plexos simpáticos, en el recto *(n. rectales caudales)*, en la vejiga urinaria *(n. vesicales caudales)* y en la vagina *(n. vaginales)*.

3. N. pudendo *(n. pudendalis)* (v. figs. 955, 956, 961, 962, 972, 973, 974 y 979): es el nervio más robusto del plexo y procede de (S_1), S_2, S_3 y S_4; se dirige hacia la cara dorsal

974. Nervios del pene,

vistos por el lado anterior y derecho

(La piel ha sido parcialmente extirpada ; el glande aparece seccionado)



de la espina ciática, situado por delante del músculo piramidal y por detrás y algo por dentro de la arteria pudenda interna ; se inclina después hacia abajo, adelante y adentro, y se coloca entre la aponeurosis obturatriz y el músculo obturador interno ; al llegar a nivel de la tuberosidad isquiática se divide en el nervio perineal *(n. perinealis)* y el nervio dorsal del pene o del clítoris *(n. dorsalis penis, clitoridis)*. Antes de dividirse desprende los nervios anales *(nn. anales)*, procedentes de S y S_4, nervios que, atravesando la aponeurosis del músculo obturador, cruzan la fosa isquiorrectal y se dirigen hacia dentro y adelante para terminar en el músculo esfínter externo (S_3, S_4) y en la piel del ano y sus alrededores ; mediante alguna de sus delgadas ramas se anastomosa con el nervio perineal. Ramas terminales :

a) N. perineal *(n. perinealis)* ; procede de S_2, S_3 y S_4 ; situado en la cara interna de la tuberosidad isquiática, sigue un trayecto arciforme hacia delante y abajo, perfora con sus ramas la aponeurosis obturatriz, por detrás del diafragma urogenital, y termina dando ramas superficiales que acaban en el escroto o en los grandes labios *(nn. scrotales, labiales)* y ramas profundas destinadas a los músculos transverso superficial del periné (S_3), bulbocavernoso (S_3) e isquiocavernoso (S_3), y al pene ; se anastomosa con los nervios anales y con las ramas perineales del nervio ciático menor, así como con ramas del nervio dorsal del pene.

b) N. dorsal del pene o del clítoris *(n. dorsalis penis, clitoridis)* (v. figs. 955, 961, 972-974 y 979) : procede de S_2 y S_3, es más delgado que el nervio perineal y se dirige hacia delante a lo largo del diafragma urogenital (v. también figs. 789 y 804), situado por fuera de la arteria peneana o clitorídea ; se dirige al dorso del pene o del clítoris, pasando entre el ligamento preuretral y el ligamento arqueado del pubis y al lado del ligamento suspensorio del pene ; envía delgadas ramas a los músculos transverso profundo del periné (S_3) y esfínter estriado de la uretra (S_3) y se anastomosa con los nervios simpáticos destinados a los cuerpos cavernosos (v. pág. 908). En su trayecto a lo largo del pene da ramas externas, superficiales, que se dirigen al cuerpo cavernoso del pene y a la piel de las superficies externa e inferior del mismo, anastomosándose con las ramas terminales del nervio perineal ; ofrece también ramas internas, profundas, que, situadas al lado de la arteria dorsal del pene, llegan hasta el glande. El nervio dorsal del clítoris es muy delgado ; inerva la piel del clítoris y da pequeñas ramas a la piel de los labios menores y mayores.

N. coccígeo *(n. coccygicus)* (v. figs. 955 y 961) : está formado principalmente por las ramas anteriores del quinto nervio sacro y del nervio coccígeo, pero recibe también fibras de los nervios sacros tercero y cuarto. Está situado por delante de las inserciones de origen del músculo

coccígeo y de los huesos sacro y cóccix, se anastomosa con la extremidad inferior del tronco simpático y envía ramas a las vísceras pelvianas. Suministra, además, ramas para los músculos sacrococcígeos anterior y posterior (S_4, S_5), así como los nervios anococcígeos *(n. anococcygici)* (v. también figs. 972 y 973), que en número de tres a cinco se dirigen hacia atrás, pasando a través del músculo coccígeo o por la parte inferior del mismo y al lado del cóccix y de la extremidad inferior del sacro, para terminar en la piel que recubre el cóccix y sus zonas limítrofes.

Sistema nervioso simpático *(systema nervorum sympathicum)*. Está formado : 1, por una cadena de ganglios *(ganglia trunci sympathici)* que están unidos mediante haces longitudinales formando un cordón o tronco simpático *(truncus sympathicus)* ; 2, por los *rami communicantes* de los nervios espinales y los filetes anastomóticos de los nervios craneales, formaciones ambas que conducen a los ganglios simpáticos y sus ramas fibras de los nervios raquídeos y craneales, y viceversa ; 3, por las ramas periféricas que, procedentes de las células de los ganglios simpáticos, acompañan a las arterias en la totalidad de los órganos, presentando numerosas anastomosis plexiformes entre sí y con fibras de los nervios craneales y raquídeos. En estos plexos *(plexus sympathici)* se encuentran con frecuencia intercalados acúmulos más o menos grandes de células ganglionares que constituyen los ganglios simpáticos periféricos *(ganglia plexuum sympathicorum)*. Las ramas del simpático inervan la musculatura lisa, la musculatura cardíaca, las células glandulares y pigmentarias, la musculatura estriada (tono) y probablemente también los capilares ; contienen, además, fibras sensitivas, las cuales, sin embargo, no se conexionan con las células ganglionares simpáticas. Las ramas del simpático muestran fuertes variaciones individuales en lo que se refiere a su disposición y trayecto.

En el simpático se distinguen una porción cefálica y cervical *(pars cephalica et cervicalis)*, una porción torácica *(pars thoracica)* y una porción abdominal y pelviana *(pars abdominalis et pelvina)* ; la separación entre estas porciones es, sin embargo, poco acusada.

El **cordón** o **tronco simpático** *(truncus sympathicus)* (v. figs. 922-924, 956, 961, 975, 976 y 979) se extiende desde la primera vértebra cervical hasta el cóccix ; envía hacia arriba una prolongación que penetra en el conducto carotídeo (v. más adelante y figs. 909 y 916) y se anastomosa con los ganglios anexos a las ramas del trigémino, formando con ellos la porción craneal o cefálica del simpático. Los ganglios de la cadena simpática están, por lo general, dispuestos segmentariamente en las regiones dorsal, abdominal y pelviana, de tal manera que a cada nervio raquídeo corresponde un ganglio ; los ganglios vecinos pueden, sin embargo, aparecer unidos formando uno solo, como ocurre en la región cervical, en la que existen únicamente dos o tres ganglios. Los ganglios son de forma alargada, redondeada o angulosa, y su denominación depende de la región que ocupan ; así se llaman : ganglios cervicales *(g. cervicalia)*, ganglios dorsales *(g. thoracica)*, ganglios lumbares *(g. lumbalia)*, ganglios sacros *(g. sacralia)* y ganglios coccígeos *(g. coccygicum)*.

Los *rami communicantes* de los nervios espinales (v. figs. 837, 924, 956, 961, 975, 976 y 979) son simples o dobles, a veces múltiples, y nacen, por lo general, de los correspondientes (en muchas ocasiones también de los vecinos) nervios espinales ; en algunos casos, el origen tiene lugar mediante filetes procedentes de las raíces anteriores y de las posteriores. Deben considerarse de igual naturaleza los filetes anastomóticos existentes entre los nervios craneales, especialmente el V, el IX, el X y el XII pares, y el sistema simpático.

A. **Porción cefálica del simpático** *(pars cephalica et cervicalis systematis sympathici)*. Comienza formando el nervio carotídeo interno *(n. caroticus internus)* (v. figs. 916 y 922), el cual representa en cierto modo una prolongación del tronco del simpático y emerge de la extremidad superior del primer ganglio cervical. El nervio carotídeo interno se aplica a la cara dorsal de la arteria carótida interna y forma, mediante divisiones sucesivas, un plexo de anchas mallas, *plexus caroticus internus* (v. fig. 909), que acompaña a la arteria en todo su trayecto. De este plexo nacen otros tenues, que siguen las ramas de la carótida interna. Mediante las raíces simpáticas del ganglio ciliar *(radices sympathicae ganglii ciliaris)* (v. figs. 907 y 908), que se extienden desde el plexo carotídeo interno al ganglio ciliar, el nervio carotídeo interno se prolonga hasta este ganglio y, mediante el nervio petroso profundo (v. fig. 909), se conexiona con el ganglio esfenopalatino. Los dos ganglios citados, lo mismo que el ganglio ótico (v. pág. 835), cuya arquitectura se asemeja a la de los demás ganglios simpáticos, representan, por consiguiente, los ganglios cefálicos del simpático. El plexo carotídeo interno se anastomosa, además, por medio de delgados filetes, con los nervios motor ocular común, patético, rama oftálmica del trigémino y motor ocular externo, así como con el nervio timpánico o de Jacobson, mediante los filetes carotidotimpánicos ; de igual modo se conexiona, por medio de pequeñas ramitas, con ramas de los nervios glosofaríngeo y vago.

La cadena del simpático ofrece, en la región del cuello, únicamente dos o tres ganglios. El ganglio cervical superior *(ganglion cervicale craniale)* (v. figs. 920, 922 y 923) constituye generalmente una dilatación fusiforme del cordón simpático, de una longitud aproximada de 2 cm., situada por delante de las apófisis costotransversas de las vértebras cervicales 2.ª, 3.ª y 4.ª ; descansa sobre los músculos prevertebrales y se halla fuertemente adherido a la aponeurosis de los mismos ; por delante y por dentro limita con la arteria carótida interna, y por su lado anteroexterno se relaciona con el nervio vago. A partir del extremo inferior de este ganglio, el cordón del simpático (v. fig. 923) se extiende hacia abajo, situado por delante del

músculo largo del cuello, por detrás de la arteria carótida primitiva y por detrás y algo por dentro del nervio vago; aproximadamente a nivel de la 6.ª vértebra cervical aparece el pequeño ganglio cervical medio *(ganglion cervicale medium)* (v. figs. 923, 924, 975 y 976), que falta a menudo y que se halla situado en la cara anterior o en la posterior de la arteria tiroidea inferior. De la extremidad inferior del mismo se desprenden, por lo general, dos (o más) delgados cordones, uno de los cuales es corto y grueso, y desciende por detrás de la arteria subclavia, en tanto que el otro abraza en forma de asa *(ansa subclavia)* las caras anterior e inferior de la arteria. Ambos cordones penetran en el ganglio cervical inferior *(ganglion cervicale caudale)* (v. figs. 923, 924, 975 y 976), que es una masa aplanada y de forma irregular, situada por delante de la apófisis costotransversa de la 7.ª vértebra cervical y del cuello de la primera costilla y por detrás de la arteria subclavia y del origen de la arteria vertebral; frecuentemente está soldado con el primer ganglio torácico. Pertenece, además, a la porción cervical del simpático el ganglio submaxilar (v. pág. 835 y más adelante).

El ganglio cervical superior se halla en conexión con el ganglio extracraneal del glosofaríngeo y con el ganglio yugular del neumogástrico mediante el delgado nervio yugular *(n. jugularis)* (v. fig. 922), que, naciendo en la extremidad superior del ganglio cervical junto al nervio carotídeo interno, se extiende hacia arriba y se bifurca; se anastomosa, además, por medio de delgados filetes, con el ganglio plexiforme del neumogástrico y con el nervio hipogloso, y, merced a *rami communicantes*, con los 3 ó 4 primeros nervios cervicales (v. fig. 920). El ganglio cervical medio (o la zona correspondiente del cordón simpático cuando el ganglio falta) se halla ordinariamente en conexión, mediante *rami communicantes*, con los (4.°) 5.°, 6.° y (7.°) nervios cervicales; el ganglio cervical inferior se anastomosa con el (7.°) y 8.° nervios cervicales y con el 1.er nervio torácico (v. fig. 975).

Deben estudiarse las siguientes ramas periféricas:

1. Del ganglio cervical superior:

a) Ramas vasculares (en general, no representadas en las láminas) que ofrecen conexiones múltiples con las ramas vecinas. Aparecen con frecuencia formando dos delgados filetes, los nervios carotídeos externos *(n. carotici externi)*, que se dirigen hacia la arteria carótida externa y constituyen alrededor de ésta un plexo *(plexus caroticus externus)*, del que se desprenden ramas de disposición plexiforme que siguen las ramificaciones de la citada arteria; el plexo principal se prolonga sobre la arteria carótida primitiva, a la que también envuelve *(plexus caroticus communis)*.

b) Ramas viscerales: Ramas laringofaríngeas *(rami laryngopharyngici)* (v. fig. 923): naçen independientemente o como colaterales de otras ramas, y se extienden en parte hacia el nervio laríngeo superior y en parte hacia la pared lateral de la faringe, junto a la cual forman, uniéndose a los ramos faríngeos de los nervios glosofaríngeo y vago, el plexo faríngeo. Existen también filetes que se dirigen a la glándula tiroides.

c) N. cardíaco superior *(n. cardiacus cranialis)* (v. figs. 923, 924, 931 y 976) (puede faltar en el lado derecho): nace simple o por varias ramas de la extremidad inferior del ganglio o del tronco simpático, se dirige hacia abajo, por dentro de este tronco, siguiendo la cara dorsal del lóbulo tiroideo y situado por detrás o por delante de la arteria tiroidea inferior; llega al plexo cardíaco siguiendo en el lado derecho el tronco braquiocefálico para situarse generalmente en el lado dorsal del cayado aórtico, y en el lado izquierdo, a lo largo de la arteria carótida primitiva, cuyo lado anteroizquierdo generalmente ocupa. Se anastomosa con el nervio laríngeo superior, con los ramos cardíacos superiores del nervio vago, con el nervio recurrente, así como con otros nervios cardíacos; envía delgados filetes a la glándula tiroides.

2. Del ganglio cervical medio o de la parte correspondiente del cordón simpático:

a) Ramas vasculares: muy delgadas, se dirigen en parte al plexo de la carótida primitiva y en parte hacia la arteria tiroidea inferior, alrededor de la cual forman un plexo anastomosándose con ramas del ganglio cervical inferior y de los nervios cardíacos superior y medio.

b) N. cardíaco medio *(n. cardiacus medius)* (v. figs. 923, 924, 931, 975 y 976): a menudo más grueso que el superior, nace del ganglio o del cordón simpático y se dirige a la cara dorsal del cayado aórtico y al plexo cardíaco, siguiendo el lado posterior de la arteria carótida primitiva y pasando por delante o por detrás de la arteria subclavia. En el cuello presenta las mismas anastomosis que el nervio cardíaco superior.

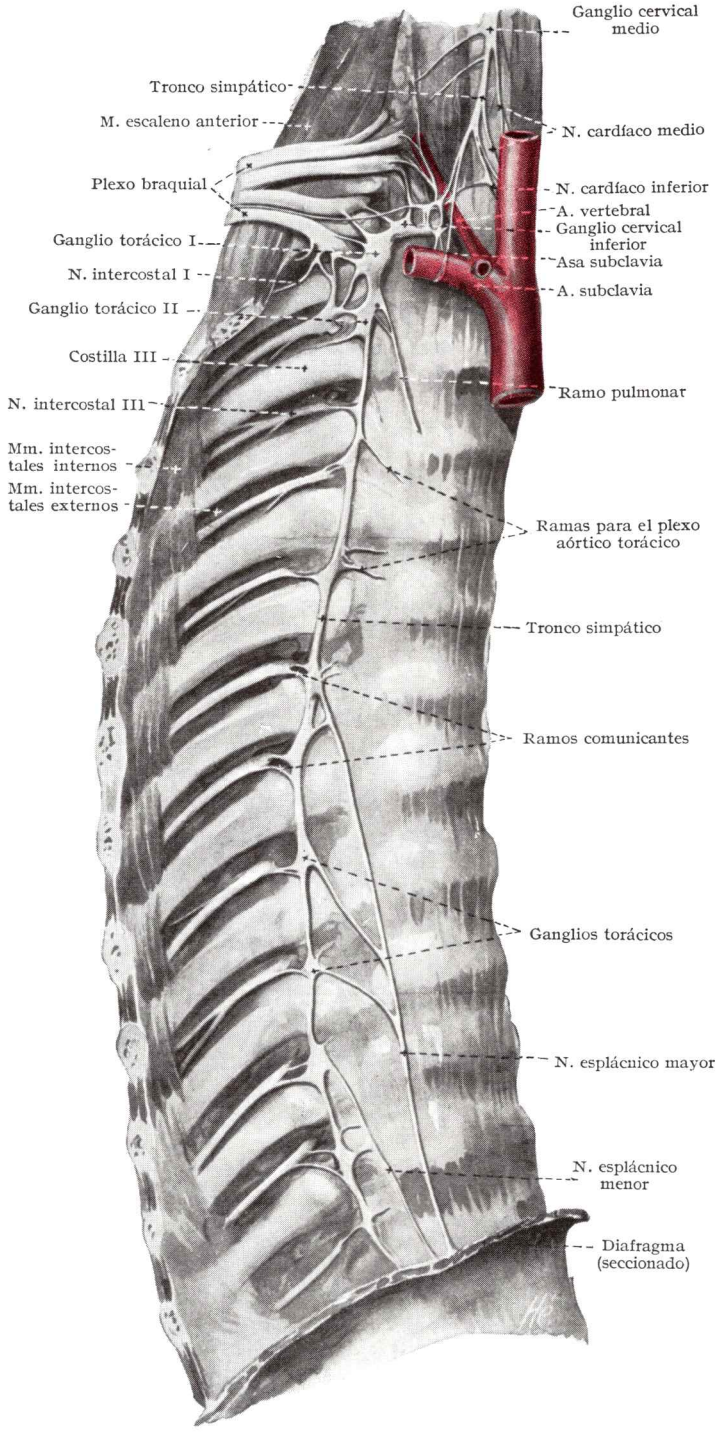
3. Del ganglio cervical inferior:

a) Ramitas para el nervio frénico.

b) Ramitas para la glándula tiroides y las paratiroides.

c) Ramas vasculares (en general, no representadas en las láminas) destinadas a la arteria tiroidea inferior, a la arteria subclavia y a la arteria mamaria interna; de un modo especial se dirigen, sin embargo, al plexo extendido a lo largo de la arteria vertebral (v. fig. 976), el cual durante su trayecto hasta el cerebro se anastomosa con los nervios cervicales por medio de delgados filetes.

d) N. cardíaco inferior *(n. cardiacus caudalis)* (v. figs. 924, 975 y 976): se desprende ordinariamente, mediante varias raíces, de los ganglios cervical inferior y primero torácico; el del lado derecho se dirige hacia la cara dorsal del cayado aórtico, pasando por detrás del tronco braquiocefálico, y el del lado izquierdo se extiende hacia el lado anterior del cayado, penetrando luego en el plexo cardíaco. Se anastomosa a menudo con el nervio cardíaco medio.



975. Cadena simpática del lado derecho en la cavidad torácica,

vista por el lado anterior y derecho

(Las vísceras, la pleura y la fascia endotorácica se han extirpado. Se han representado únicamente algunas de las ramas del simpático)

Más abajo de la glándula tiroides y por delante de la tráquea y de los grandes vasos cervicales se encuentra un plexo bien desarrollado, en cuya formación concurren ramas procedentes de los nervios cardíacos del neumogástrico y del simpático y filetes procedentes de los nervios de los grandes vasos; de este plexo nacen delgadas ramas destinadas a los órganos vecinos: glándula tiroides, timo, tráquea, pulmones, corazón y pericardio.

Los plexos cardíacos superficial y profundo *(plexus cardiacus superficialis et profundus)* (v. figs. 924 y 931) rodean completamente al cayado aórtico, formando una complicada red que se anastomosa con los plexos de los órganos y vasos vecinos; ofrece con frecuencia un ganglio cardíaco *(ganglion cardiacum)* situado en la cara dorsal del cayado aórtico o en su concavidad (v. fig. 976). Los plexos están formados por ramas de los nervios cardíacos proce-

dentes del vago y del simpático de ambos lados, así como por ramas nacidas en los cinco primeros ganglios torácicos, de ambos lados también. Los plexos cardíacos dan ramas directas para las aurículas, y se continúan sin interrupción, con el plexo que rodea a la aorta torácica; por otra parte, envían ramas que, pasando entre las arterias aorta y pulmonar, se dirigen al plexo coronario derecho *(plexus coronarius cordis dexter)* y al plexo coronario izquierdo *(plexus coronarius cordis sinister)*, más desarrollado que el anterior, plexos que acompañan a las correspondientes arterias coronarias y sus ramificaciones, inervando, además, las caras esternocostales de los ventrículos. De la porción del plexo cardíaco situada en la cara posterior del cayado aórtico nacen ramas que se dirigen a la cara dorsal de las aurículas derecha e izquierda, en donde, a su vez, forman un plexo del que se desprenden ramas destinadas a la cara diafragmática de los ventrículos, a nivel de los cuales se anastomosan con divisiones de los otros plexos.

B. **Porción torácica del simpático** *(pars thoracica s. sympathici)* (v. figs. 758-760, 924, 975 y 976). El cordón del simpático se dirige hacia abajo, situado por delante de las cabezas costales y de los vasos intercostales, y directamente cubierto por la pleura; ofrece 10 ó 12 ganglios torácicos *(ganglia thoracica)*, escalonados a lo largo de su trayecto; en su extremidad inferior se inclina algo hacia delante y penetra en la cavidad abdominal, pasando, generalmente, entre los pilares interno y externo del diafragma. Cada ganglio se conexiona con los nervios intercostales vecinos mediante varios *rami communicantes*.

a) Numerosas ramas (v. fig. 976) nacidas de los cinco ganglios torácicos superiores y del nervio esplácnico mayor se dirigen al mediastino posterior, entrecruzándose con filetes procedentes de los nervios intercostales y con *rami communicantes*. Forman un gran plexo del que salen ramas para la porción mediastínica de la pleura parietal, para los vasos intercostales, para la vena ácigos mayor, para el conducto torácico, para el tronco del nervio vago y para los plexos esofágico y pulmonares; contribuyen, además, a formar el *plexus aorticus thoracicus*, que envuelve a la aorta torácica, plexo que se continúa hacia arriba con el plexo cardíaco y hacia abajo con el plexo celíaco; de los cinco o seis ganglios superiores salen también filetes que terminan directamente en el plexo cardíaco. Asimismo de los *rami communicantes* emergen fibras destinadas a los vasos intercostales y al canal vertebral.

b) N. esplácnico mayor *(n. splanchnicus major)*: se origina, mediante varias raíces, a expensas de los ganglios torácicos 6.°, 7.°, 8.° y 9.°, y a veces también del 5.°; es de color blanco como los nervios espinales; sus fibras proceden principalmente de la médula y pasan en contacto con las células ganglionares del simpático sin interrumpirse en ellas. Se extiende por delante de los cuerpos de las vértebras dorsales, dirigiéndose hacia abajo y algo hacia dentro, y da ramas destinadas al plexo del mediastino posterior antes citado; a nivel de la 12.ª vértebra dorsal presenta, en el lado derecho con regularidad y en el izquierdo con frecuencia, un pequeño ganglio *(ganglion splanchnicum)* (no representado); penetra en la cavidad abdominal pasando generalmente entre los pilares interno y externo del diafragma, envía ramas directas a la cápsula suprarrenal y termina en el ganglio celíaco correspondiente (v. figuras 977 y 978).

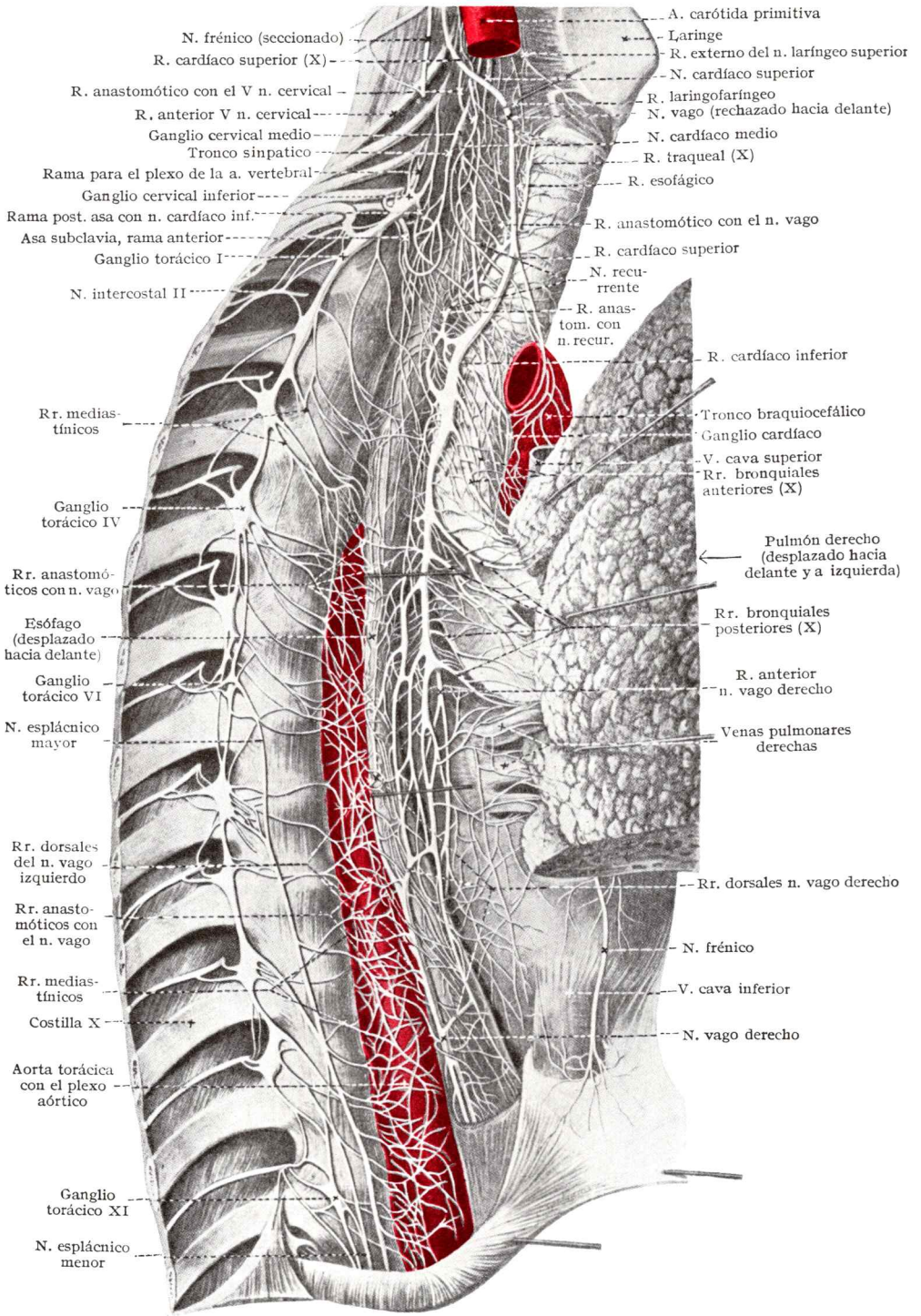
c) N. esplácnico menor *(n. splanchnicus minor)*: de apariencia y arquitectura semejantes al anterior, nace a expensas de los ganglios torácicos 10.°, 11.° y 12.°; sigue un trayecto hacia abajo, junto al nervio esplácnico mayor y a veces unido a él; atraviesa el diafragma y termina, al lado de la arteria renal, en el ganglio celíaco; envía un ramo renal *(ramus renalis)* al plexo del mismo nombre.

C. **Porción abdominal del simpático** *(pars abdominalis s. sympathici)* (v. figs. 956, 961, 977 y 978): simple o en parte dividido en dos o tres cordones, el simpático abdominal está situado inmediatamente encima de los cuerpos de las vértebras lumbares, por delante y por dentro de las inserciones de origen del músculo psoas mayor; en el lado derecho está cubierto por la vena cava inferior, y en el izquierdo, por la aorta abdominal; se dirige hacia abajo, y al llegar al promontorio se inclina en dirección a la cara anterior del sacro. Presenta a menudo dos o tres pequeños ganglios *(ganglia lumbalia)*. Sus *rami communicantes* (de uno a tres) corren junto a las arterias lumbares entre los cuerpos de las vértebras y los arcos tendinosos del músculo psoas.

Junto a otras ramas destinadas a las vísceras aparece con frecuencia una más gruesa, que desde el 1.er ganglio lumbar se extiende oblicuamente hacia abajo, junto al nervio esplácnico menor, para terminar en el plexo renal.

El plexo más importante del simpático abdominal es el plexo celíaco *(plexus coeliacus)* (v. figs. 977 y 978), el cual es impar y se halla situado por detrás del páncreas y de la transcavidad de los epiplones, descansando directamente sobre la cara anterior de la aorta y de los pilares del diafragma; envuelve las porciones de origen de las arterias celíaca y mesentérica superior, y se extiende lateralmente hasta la cápsula suprarrenal, en sentido descendente, hasta la emergencia de las arterias renales, continuándose en su parte superior, a través del orificio aórtico del diafragma, con el plexo aórtico torácico. Está constituído por los nervios esplácnicos mayor y menor de ambos lados, por ramas de los nervios vagos (especialmente del derecho) y por fibras procedentes de los ganglios lumbares superiores del simpático. Constantemente se encuentra intercalado, a cada lado de este plexo, un ganglio de gran tamaño, aplanado y muy variable, denominado ganglio semilunar *(ganglion coeliacum)*, el cual puede disgregarse en otros varios de tamaño menor; con frecuencia existe un pequeño ganglio mesentérico superior *(ganglion mesentericum craniale)*, situado por debajo de la raíz de la arteria mesentérica superior.

Del plexo celíaco se desprenden generalmente ramas plexiformes que siguen el trayecto de las arterias. Son las siguientes:


A. carótida primitiva
Laringe
R. externo del n. laríngeo superior
N. cardíaco superior
R. laringofaríngeo
N. vago (rechazado hacia delante)
N. cardíaco medio
R. traqueal (X)
R. esofágico
R. anastomótico con el n. vago
R. cardíaco superior
N. recurrente
R. anastom. con n. recur.
R. cardíaco inferior
Tronco braquiocefálico
Ganglio cardíaco
V. cava superior
Rr. bronquiales anteriores (X)
Pulmón derecho (desplazado hacia delante y a izquierda)
Rr. bronquiales posteriores (X)
R. anterior n. vago derecho
Venas pulmonares derechas
Rr. dorsales n. vago derecho
N. frénico
V. cava inferior
N. vago derecho
N. frénico (seccionado)
R. cardíaco superior (X)
R. anastomótico con el V n. cervical
R. anterior V n. cervical
Ganglio cervical medio
Tronco simpatico
Rama para el plexo de la a. vertebral
Ganglio cervical inferior
Rama post. asa con n. cardíaco inf.
Asa subclavia, rama anterior
Ganglio torácico I
N. intercostal II
Rr. mediastínicos
Ganglio torácico IV
Rr. anastomóticos con n. vago
Esófago (desplazado hacia delante)
Ganglio torácico VI
N. esplácnico mayor
Rr. dorsales del n. vago izquierdo
Rr. anastomóticos con el n. vago
Rr. mediastínicos
Costilla X
Aorta torácica con el plexo aórtico
Ganglio torácico XI
N. esplácnico menor

Plexos pares:

Plexo frénico *(plexus phrenicus)*, que acompaña a la arteria frénica o diafragmática inferior, se anastomosa con las ramas abdominales del nervio frénico y presenta, en el lado derecho, un pequeño ganglio; plexo suprarrenal *(plexus suprarenalis)*, constituído por una multitud de delgados filetes que se dirigen a la cara posterior de la cápsula suprarrenal y, en parte, a través del tejido de ésta, hacia el riñón; plexo renal *(plexus renalis)*, que envuelve a la vena renal y recibe el ramo renal del nervio esplácnico menor; plexo espermático *(plexus spermaticus)*, que se dirige, en el hombre, hacia el testículo siguiendo la arteria espermática, en tanto que en la mujer está destinado al ovario y al fondo uterino *(plexus ovaricus)*, donde se anastomosa con el plexo uterovaginal.

Plexos impares (v. fig. 978):

Plexo esplénico *(plexus lienalis)*, que, siguiendo la arteria esplénica, se dirige hacia el bazo, el páncreas y la tuberosidad gástrica; plexo hepático *(plexus hepaticus)*, que, junto a la arteria hepática y al conducto colédoco, se dirige al hígado (donde se anastomosa con los ramos hepáticos de los nervios vagos), a la vesícula biliar, al píloro y, siguiendo la arteria gastroduodenal, al páncreas, al duodeno y a la curvadura mayor del estómago, donde forma el *plexus gastricus (caudalis)* (no representado); plexo gástrico superior [*plexus gastricus (cranialis)*], que se dirige a la curvatura menor del estómago, donde se anastomosa con ramas de los nervios vagos; plexo mesentérico superior *(plexus mesentericus cranialis)*, el más desarrollado, que acompaña a la arteria mesentérica superior y sus ramas, se dirige al páncreas, al duodeno, al intestino delgado, al ciego y al colon ascendente y a la mayor parte del colon tranverso, formando en el seno de la pared intestinal el *plexus myentericus*, situado entre los estratos longitudinal y anular, y el *plexus submucosus* (no representado), que asienta en la capa submucosa.

Plexo aórtico abdominal *(plexus aorticus abdominalis)* (v. figs. 977-979): consta esencialmente de dos cordones laterales anastomosados mediante haces transversos, cordones que se forman a expensas del plexo celíaco y que reciben, además, filetes procedentes de los ganglios lumbares. Se continúa alrededor de la arteria mesentérica inferior, constituyendo el plexo del mismo nombre *(plexus mesentericus caudalis)*, y llega con él a las porciones transversa, descendente y sigmoidea del colon y a la porción superior del recto, en donde forma los denominados nervios rectales superiores *(n. rectales craniales)* y el plexo rectal medio; en la pared del intestino se comporta lo mismo que el plexo mesentérico superior.

El plexo aórtico se continúa hacia abajo con el plexo hipogástrico (v. fig. 979), impar en su origen, ancho y aplanado, y que se extiende hasta el promontorio, a nivel del cual se bifurca para continuarse, a cada lado, a lo largo del borde interno de la arteria ilíaca interna, por detrás y por fuera del recto, hasta llegar al gran plexo pelviano; recibe ramas procedentes de los ganglios lumbares y sacros.

El plexo aórtico ofrece otra prolongación (v. fig. 979) que, situada sobre la arteria ilíaca primitiva, se continúa luego alrededor de la arteria femoral, constituyendo el tenue plexo del mismo nombre *(plexus femoralis)* y luego el plexo poplíteo alrededor de la arteria del mismo nombre.

D. **Porción pelviana del simpático** *(pars pelvina s. sympathici)* (v. figs. 956, 961 y 979). El simpático pelviano está situado inmediatamente encima de la cara anterior del sacro, por dentro de los agujeros sacros anteriores y por detrás y por fuera del recto, presentando generalmente cuatro ganglios sacros *(ganglia sacralia)* escalonados en el curso de su trayecto. Los dos cordones simpáticos, derecho e izquierdo, convergen en dirección descendente hasta llegar a nivel de la 1.ª vértebra coccígea, en donde se anastomosan mediante una delgada asa; con menos frecuencia terminan en un pequeño ganglio impar denominado ganglio coccígeo *(ganglion coccygicum)*. Cada ganglio se anastomosa con los nervios correspondientes mediante uno o dos *rami communicantes*.

Entre la cara lateral de las vísceras pelvianas y la superficie superointerna del diafragma pelviano se halla situado el gran plexo pelviano (v. fig. 979), cuyas diversas zonas, correspondientes a cada una de las vísceras, ofrecen una delimitación muy imprecisa. Está formado por la extremidad inferior del plexo hipogástrico, por ramas procedentes de los ganglios pelvianos, así como por los ramos viscerales del plexo pudendo (n. rectales inferiores, n. vesicales inferiores y n. vaginales) (v. pág. 900). De los componentes del gran plexo pelviano son comunes a ambos sexos:

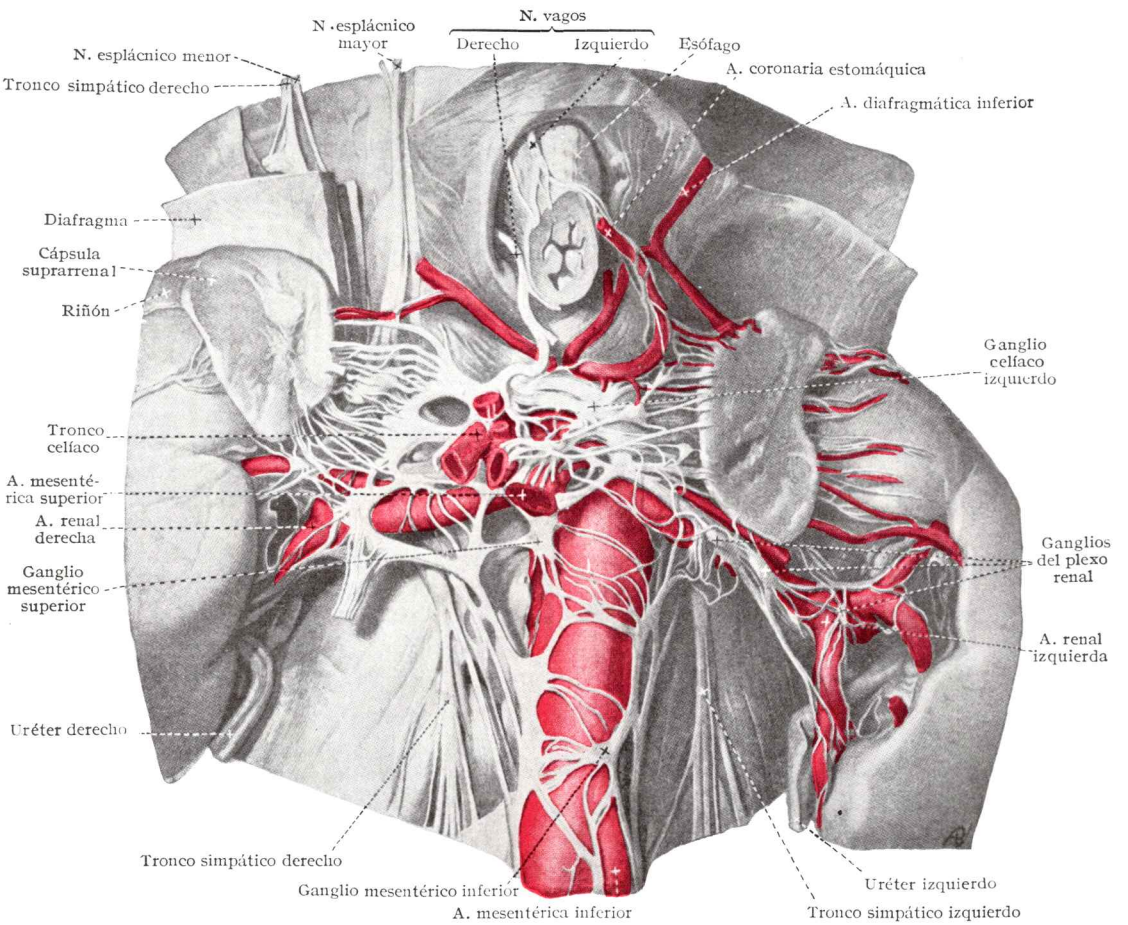
a) Plexo rectal medio: es el más dorsal; está situado sobre la cara externa del recto, rodeando a la arteria hemorroidal inferior; recibe ramas de los nervios rectales superiores y las da, a su vez, para la pared del recto.

b) Plexo vesical *(plexus vesicalis)*: es el que ocupa una posición más ventral y está situado encima de la cara externa de la vejiga urinaria; desprende los nervios vesicales *(nervii vesicalis)* destinados a la vejiga, al uréter y a la uretra.

976. Plexos torácicos del simpático del lado derecho

vistos por el lado derecho y anterior (según Braeucker)

(El pulmón derecho aparece desplazado hacia delante y a la izquierda; el nervio vago y el esófago están en parte también algo desplazados hacia delante. La glándula tiroides, la pleura parietal y la fascia endotorácica se han extirpado completamente; los vasos lo han sido en parte. El esófago está distendido)



977. Plexo celíaco,

lado anterior (según A. Hirt)

(Se han conservado únicamente los riñones, las suprarrenales y las grandes arterias; en el lado derecho del diafragma se ha practicado un orificio)

Se encuentran únicamente en el hombre:

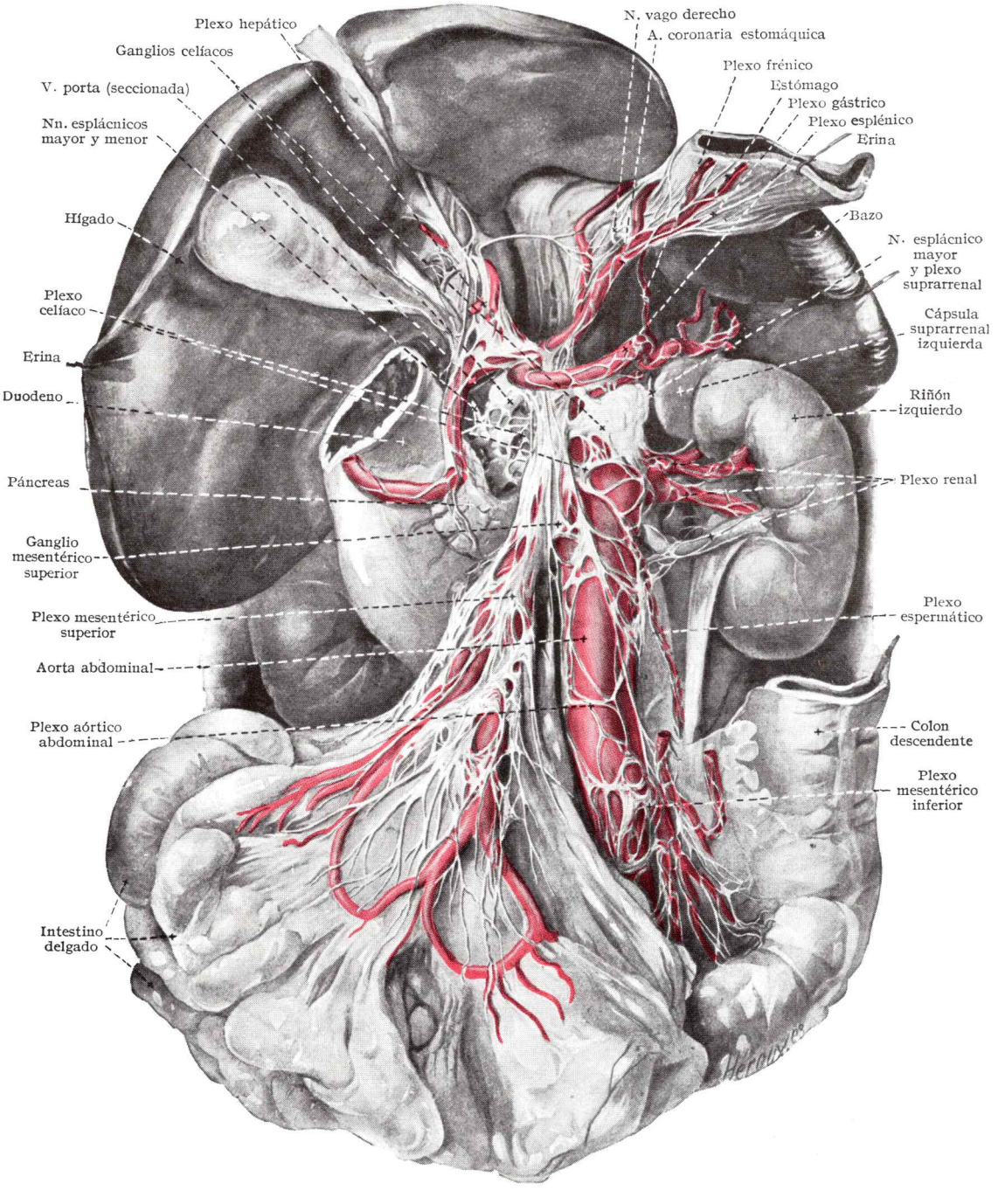
c) Plexo deferencial *(plexus ductus deferentis)* (no representado), que se encuentra en las proximidades de la vesícula seminal y del conducto deferente; da ramas a éste.

d) Plexo prostático *(plexus prostaticus)*, situado en el lado posteroexterno de la próstata, a la que suministra ramas.

e) Plexo cavernoso *(plexus corporis cavernosi penis)*, prolongación del anterior; se extiende desde el plexo prostático al diafragma urogenital, a través del cual llega a la región dorsal del pene, en donde se anastomosa con ramas del nervio dorsal del pene. Da pequeñas ramas a la porción diafragmática de la uretra y termina formando los nervios mayor y menor del cuerpo cavernoso *(n. corporis cavernosi penis major et minores)*.

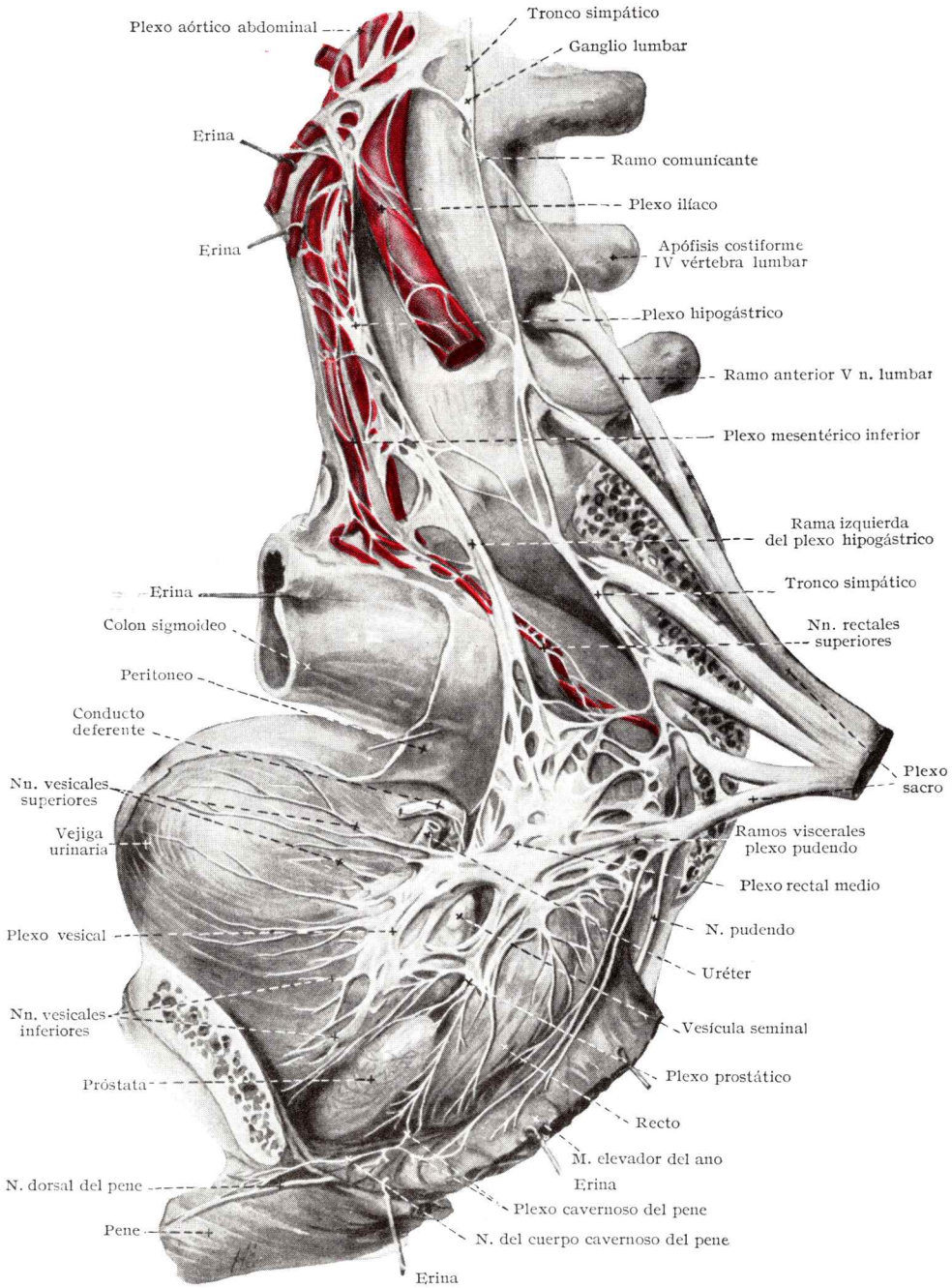
En la mujer:

f) Plexo uterovaginal *(plexus uterovaginalis)* (no representado): ocupa, en el parametrio, la cara lateral del cuello del útero y la parte superior de la vagina; proporciona ramas que, siguiendo a la arteria uterina, se dirigen al útero (donde se anastomosan con el plexo ovárico) y a la vagina. A nivel de la cara anterior de la vagina nace un fino plexo destinado al clítoris *(plexus corporis cavernosi clitoridis)*, **plexo en el que se encuentran los dos *n. corporis cavernosi clitoridis major et minores*.**



978. Plexos abdominales del simpático, lado anterior

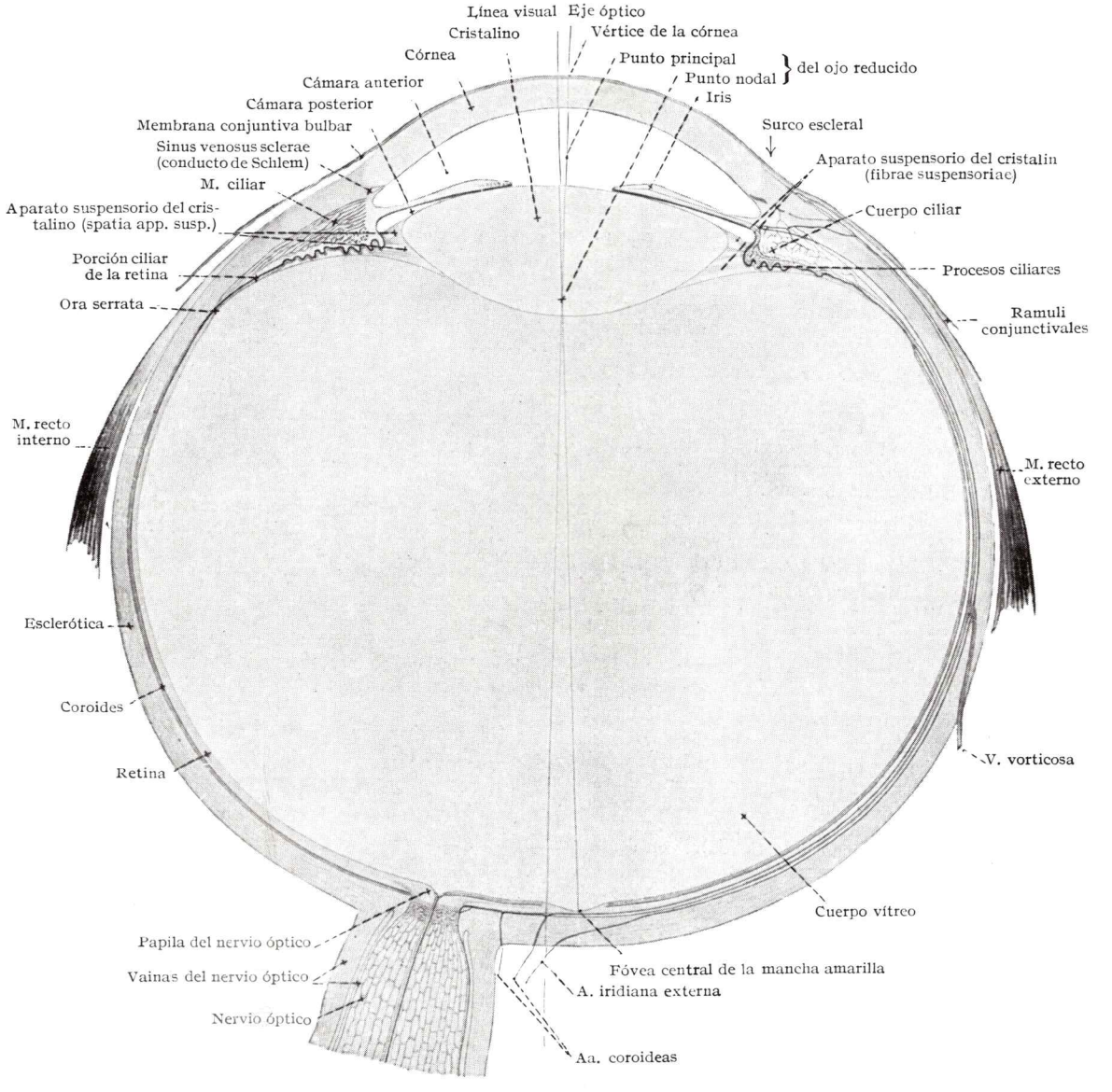
(El estómago y el intestino grueso se han resecado en su mayor parte ; la porción ascendente del duodeno ha sido extirpada. Por medio de erinas se han rechazado el hígado hacia arriba, el estómago y el bazo hacia la izquierda, el intestino delgado hacia abajo. El peritoneo se ha resecado parcialmente)



979. Plexos pelvianos del simpático,

lado izquierdo

(En una pelvis masculina se ha extirpado, en su mayor parte, la mitad izquierda con sus músculos ; el plexo sacro y el músculo elevador del ano están algo desplazados)



980. Corte transversal esquemático del ojo derecho pasando por el meridiano horizontal

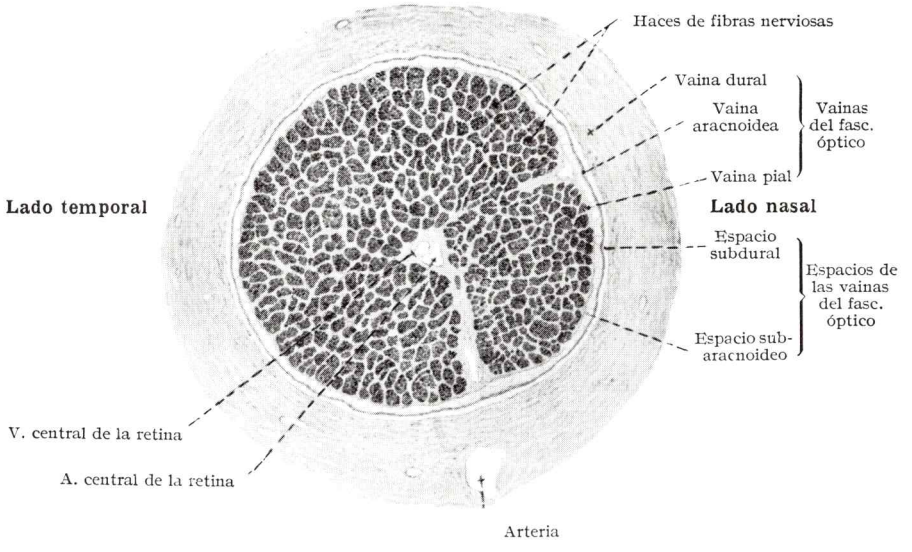
visto por el lado superior (según H. Sattler)

Aumento : 5 × 1

El **órgano de la visión** *(organon visus)* consta del ojo *(oculus)* y de las formaciones accesorias *(organa oculi accessoria)*.

El ojo está formado por el nervio o fascículo óptico *(fasciculus opticus)* y por el globo ocular *(bulbus oculi)*.

Las dependencias o formaciones accesorias son los *músculos oculares*, las *aponeurosis de la órbita*, los *párpados*, la *membrana conjuntival* y el *aparato lagrimal*.



981. Corte transversal del nervio óptico,

algo por delante del sitio de entrada de la arteria central de la retina (según una preparación de H. Sattler)

Aumento: 15 × 1

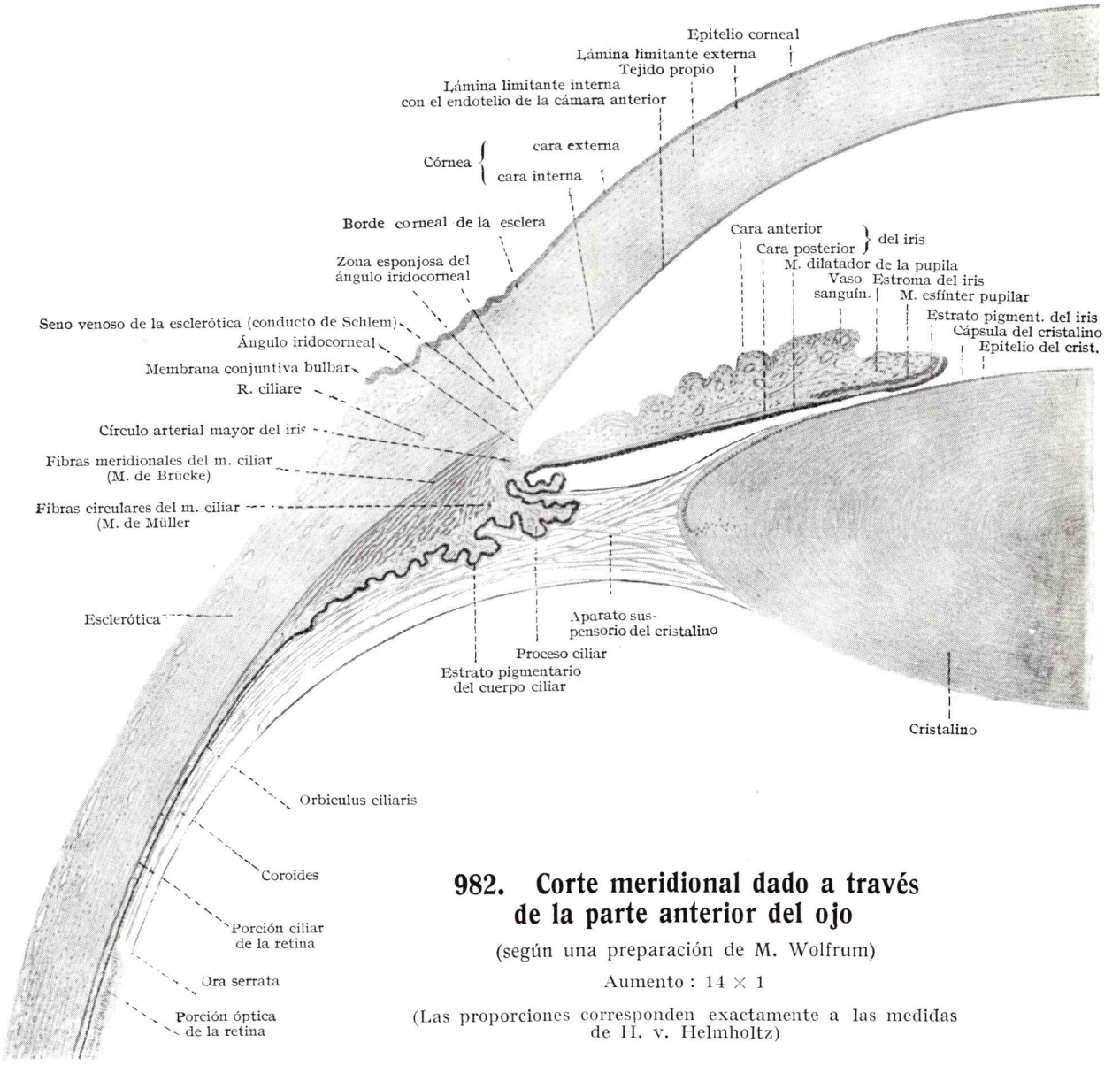
(Los haces nerviosos se han dibujado de color oscuro)

El **nervio** o **fascículo óptico** *(fasc. opticus)* (v. también pág. 822 y figs. 980, 981, 991, 992 y 1006-1011) ofrece, en la cavidad orbitaria, incurvaciones de diversa intensidad; en dirección vertical sigue un trayecto ligeramente en forma de bayoneta, en tanto que en dirección horizontal está incurvado en forma de S (convexo hacia fuera en su parte posterior y hacia dentro en su parte anterior); penetra en la superficie posterior del globo ocular aproximadamente a unos 3 mm. por dentro y algo por debajo de la extremidad posterior del eje del mismo. Se halla rodeado por sus cubiertas o vainas *(vaginae fasc. optici)* (v. figs. 980, 981, 991 y 992), que no son otra cosa que prolongaciones de las meninges que a nivel del globo ocular se continúan con la esclerótica. La vaina externa o cubierta dural es la más gruesa, procede de la duramadre, está formada por tejido conjuntivo muy recio y reviste, a manera de periostio, el canal óptico. Siguen a ella, primero la delicada cubierta aracnoidea y después la vaina pial que se halla unida a la anterior mediante delgadas trabéculas y envía tabiques hacia la profundidad del nervio entre los haces de fibras nerviosas. Entre las vainas del nervio óptico se forman espacios *(spatia intervaginalia)* que las separan; especialmente se encuentran la prolongación del espacio subdural *(cavum subdurale)*, de paredes lisas, situada entre las vainas dural y aracnoidea, y la prolongación del espacio subaracnoideo, situada entre las vainas aracnoidea y pial; ambos espacios llegan por su parte anterior hasta la esclerótica, a nivel de la cual no comunican, sin embargo, entre sí.

La arteria y la vena centrales de la retina penetran en el nervio óptico a una distancia que oscila entre 6 y 12 mm. de la superficie posterior del globo ocular, encontrándose, por lo regular, el punto de entrada en la parte interna del contorno inferior del nervio; siguiendo después el eje del nervio, se dirigen hacia delante.

Las fibras del nervio óptico son mielínicas, perdiendo no obstante su cubierta mielínica poco antes de llegar al *area cribriformis* de la esclerótica (v. fig. 991). Por este motivo el nervio óptico se estrecha durante su trayecto a través de las cubiertas del globo ocular.

El **globo ocular** *(bulbus oculi)* (v. figs. 980 y 987) tiene una forma que recuerda la de una esfera y se halla situado en la cavidad orbitaria, envuelto por grasa, aponeurosis y músculos. Para su estudio se emplean las mismas expresiones que se usan al describir la esfera terrestre; de este modo se distinguen en el mismo un polo anterior *(polus anterior)* que ocupa el vértice de la córnea y un polo posterior *(polus posterior)* situado en la convexidad posterior, algo por dentro y por encima del sitio de la esclerótica correspondiente a la *fovea centralis*. La línea que conexiona ambos polos se denomina eje ocular externo *(axis oculi externus)*; la que mide la distancia existente entre la superficie posterior de la córnea y la superficie anterior de la retina se conoce con el nombre de eje ocular interno *(axis oculi internus)* y coincide con el eje óptico *(axis opticus)*, el cual contiene los centros de las diversas superficies de refracción del ojo.



982. Corte meridional dado a través de la parte anterior del ojo

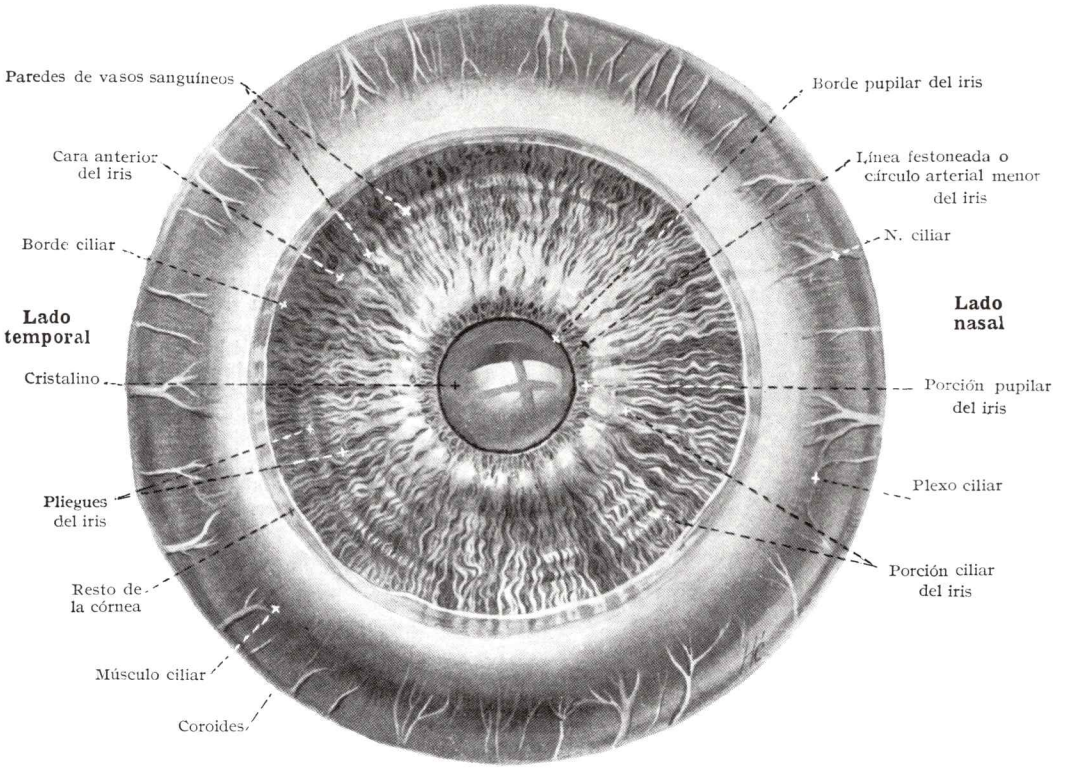
(según una preparación de M. Wolfrum)

Aumento : 14 × 1

(Las proporciones corresponden exactamente a las medidas de H. v. Helmholtz)

La circunferencia máxima cuyo plano es perpendicular al eje ocular, se denomina *ecuador ;* las circunferencias que pasan por los dos polos se llaman *meridianos ;* mediante los meridianos horizontal y vertical el globo ocular queda dividido en cuatro cuadrantes. Línea visual *(linea visus)* es aquella que, en el « ojo reducido », va desde un objeto externo a la *fovea centralis* pasando por el punto nodal.

El **globo ocular** se asemeja completamente a un segmento de esfera tan sólo en su mitad posterior. La mitad anterior presenta un surco anular *(sulcus sclerae)* (v. fig. 980), poco profundo, orientado en posición frontal, a partir del cual emerge la porción más anterior del ojo, porción que representa también un segmento de esfera con su radio de curvadura más pequeño. Esta porción anterior corresponde a la córnea, la zona restante de la superficie del globo está formada por la esclerótica, y el *sulcus sclerae* representa el límite externo entre la córnea y la esclerótica.



983. Iris de un ojo gris azulado (lado derecho) juntamente con el cuerpo ciliar y la coroides, visto de frente

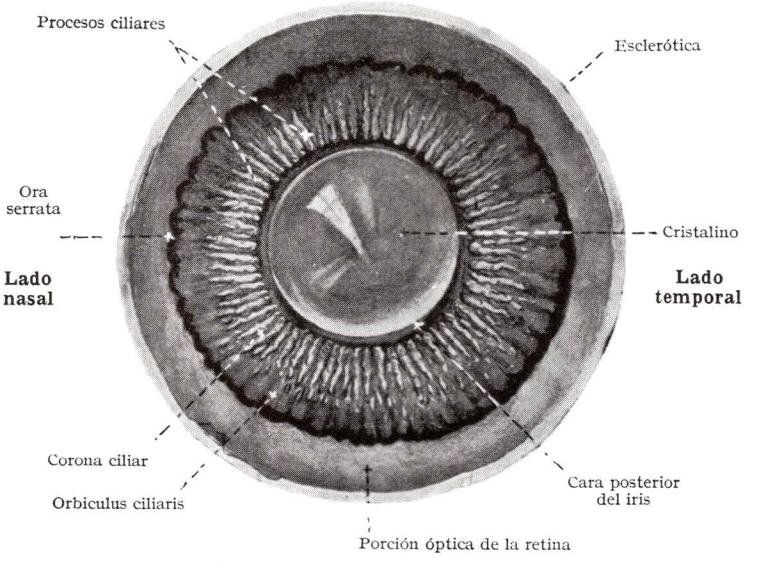
Aumento : 6 × 1

(La córnea y la esclerótica se han extirpado)

El **globo ocular** (v. fig. 980) está formado por los medios refringentes contenidos en su interior y por las membranas de cubierta que lo envuelven. Los primeros son, de delante atrás : 1.°, el humor acuoso ; 2.°, el cristalino *(lens crystallina)*, y 3.°, el cuerpo vítreo *(corpus vitreum)*. Las membranas envolventes están situadas concéntricamente y, contadas de fuera hacia dentro, son las siguientes : 1.ª, la túnica externa *(tunica externa oculi)* ; 2.ª, la túnica media *(tunica media oculi)*, y 3.ª, la túnica interna *(tunica interna oculi)*.

La **túnica ocular externa** (v. figs. 980 y 982) es una membrana gruesa y resistente que envuelve completamente al globo ocular. Las cinco sextas partes, aproximadamente, de la túnica externa están constituídas por una lámina no transparente denominada esclerótica *(sclera)* ; la sexta parte restante está formada por la córnea, membrana transparente situada en el polo anterior del ojo.

La **esclerótica** *(sclera)* (v. figs. 980, 982, 987, 991, 992, 1010 y 1011) es una cubierta conjuntiva de recia consistencia y generalmente de color blanco. Ofrece su máximo grosor a nivel del sitio de entrada del nervio óptico, cuyas cubiertas se continúan directamente con ella ; se adelgaza paulatinamente hacia delante hasta llegar a las zonas de inserción de los músculos rectos, cuyos tendones se entrecruzan con el tejido de la esclerótica y refuerzan el segmento más anterior de la misma. En su zona más anterior se halla revestida por la membrana conjuntival, que se une laxamente a ella, y es visible en la hendidura palpebral formando el denominado « blanco de los ojos » (v. figs. 1014 y 1015). Los haces de la esclerótica se continúan directamente con el tejido transparente de la córnea ; el tránsito de una a otra tiene lugar a nivel de una superficie biselada que ofrece la esclerótica, superficie en la que se adapta el borde de la membrana corneal *(limbus corneae)*. Inmediatamente por detrás de esta zona y próximo a la superficie interna se encuentra un vaso sanguíneo, *sinus venosus sclerae*, de forma anular, alojado en un pliegue de la esclerótica, que en su parte interna limita con la



984. Segmento anterior de un ojo (lado derecho),

visto por su superficie posterior

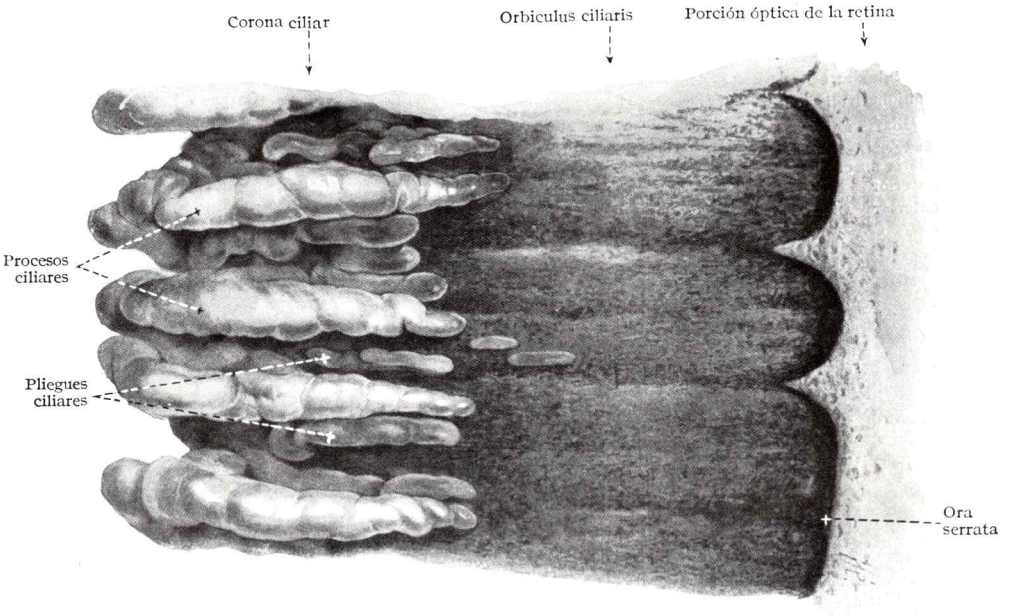
Aumento : 3 : 1

(El aparato suspensorio del cristalino no se ha representado)

porción esponjosa del ángulo iridocorneal. El polo posterior de la esclerótica se halla atravesado por el nervio óptico cuyas fibras se encuentran separadas por haces conjuntivos esclerales dispuestos en forma de red, constituyendo en conjunto una lámina perforada que se denomina *area cribriformis sclerae*. La esclerótica presenta además otros orificios destinados al paso de arterias, venas y nervios.

La superficie externa de la esclerótica está envuelta por la cápsula de Tenon *(capsula bulbi)* con la que mantiene una conexión laxa (v. fig. 1010) que no dificulta la movilidad del globo del ojo. Su estrato más interno, que está en contacto inmediato con la túnica media, se halla provisto de gran cantidad de células pigmentarias que le tiñen de un color pardusco.

Córnea (v. figs. 980, 982, 1011, 1014 y 1015) : es una lámina conjuntiva, incolora, transparente y desprovista de vasos, cuya forma es la de un segmento de esfera convexo hacia delante y cóncavo hacia atrás. Su borde o limbo corneal *(limbus corneae)* se halla, en su superficie anterior, recubierto por la esclerótica en una extensión algo mayor a nivel de sus porciones superior e inferior que en sus zonas interna y externa ; por este motivo, la córnea, vista por la citada superficie anterior, aparece como de forma elipsoidal con su diámetro mayor orientado transversalmente, en tanto que vista por detrás, su forma es circular. La curvatura de la superficie anterior de la córnea es algo más pronunciada en sentido vertical que en dirección transversal. El grosor de la córnea es mayor que el de la zona vecina de la esclerótica ; a partir del limbo disminuye paulatinamente, para presentar su máxima delgadez a nivel del vértice *(vertex corneae)*, o sea el sitio en donde la convexidad es más pronunciada. La cara convexa o anterior *(facies anterior)* aparece libre en la hendidura de los párpados y se halla revestida por el epitelio corneal *(epithelium corneae)*. Este epitelio es la inmediata prolongación del de la membrana conjuntival del globo ocular, que se adhiere en general muy laxamente a la superficie anterior de la esclerótica y se conexiona estrechamente con ella tan sólo a nivel de una estrecha franja, a menudo ligeramente elevada, que circunda inmediatamente a la córnea ; el tránsito de la esclerótica a la córnea tiene lugar sin límites muy acusados. El epitelio corneal descansa sobre la delgada lámina limitante externa *(lamina limitans externa)* y ésta se continúa por su parte posterior con la substancia laminar *(substantia propria)* que constituye la mayor parte de la córnea ; sigue luego la lámina limitante interna *(lamina limitans interna)*, que es semejante a la externa, pero más delgada ; finalmente, se encuentra el endotelio posterior *(endothelium camerae anterioris)* que reviste la cara posterior de la córnea, forma el límite anterior de la cámara anterior del ojo ocupada por el humor acuoso y se prolonga sobre el iris.



985. Fragmento del cuerpo ciliar,

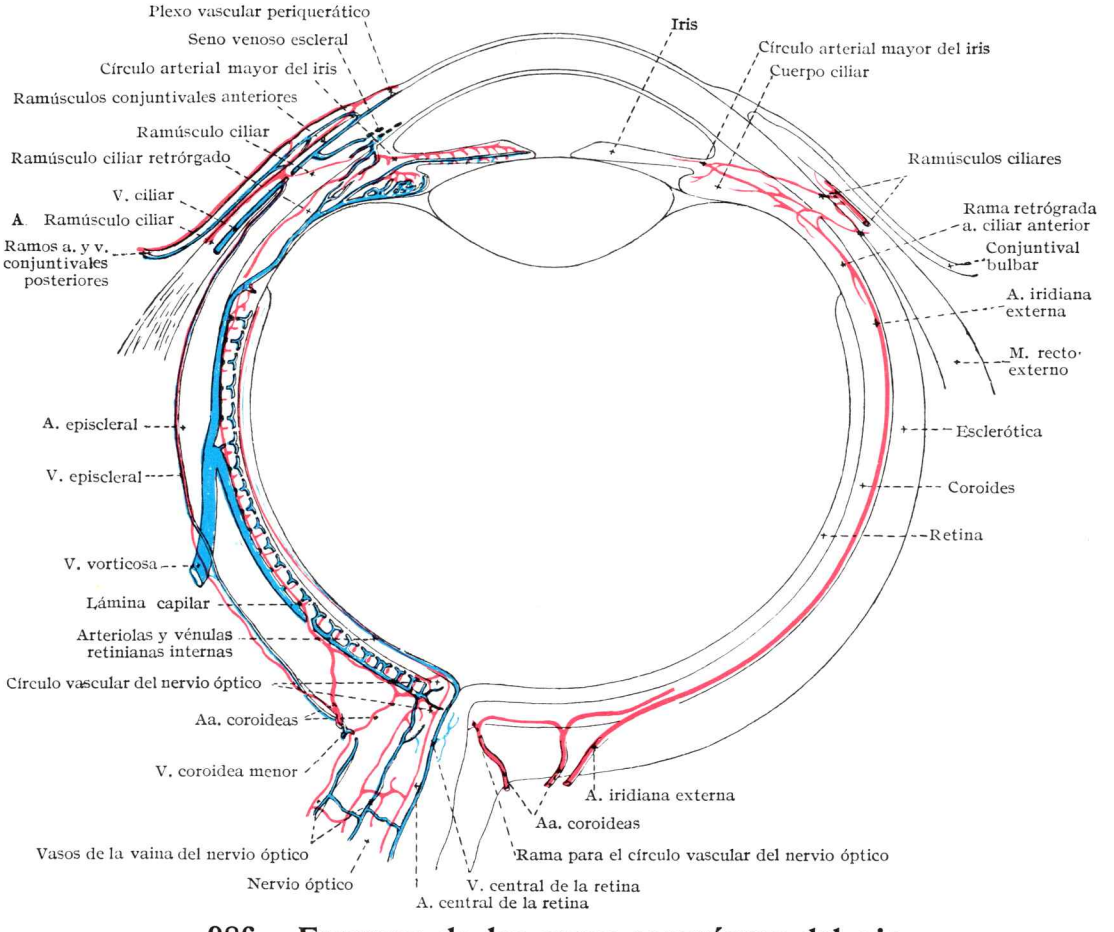
visto por su superficie posterior

Aumento : 20 × 1

La **túnica media ocular** (v. fig. 980) se halla en su mayor parte aplicada directamente a la superficie interna de la esclerótica ; tan sólo su porción más anterior, el *iris*, a partir de la zona del limbo esclerocorneal se hace libre en el interior del globo, adoptando una posición aproximadamente transversal respecto al eje ocular. La parte adherente a la esclerótica se descompone en una zona posterior, extensa y lisa, denominada coroides *(chorioides)*, y otra anterior, estrecha y mamelonada, que se denomina cuerpo ciliar *(corpus ciliare)* ; ambas porciones están únicamente unidas fuertemente a la esclerótica a nivel de la entrada del nervio óptico y del limbo esclerocorneal, encontrándose laxamente unidas a ella en el resto de su extensión. Su estrato externo *(stratum perichorioideum)*, laxo, delgado y constituído por laminillas fuertemente pigmentadas, se aplica estrechamente a la esclerótica. Los espacios capilares existentes entre las laminillas del *stratum perichorioideum* y la esclerótica se agrupan bajo el nombre de *spatium perichorioideum ;* están atravesados por algunos nervios y vasos. Todas las porciones de la túnica media son sumamente frágiles y contienen una extraordinaria cantidad de vasos sanguíneos y numerosos nervios y ganglios ; en el cuerpo ciliar y en el iris existen, además, fibras musculares lisas.

Coroides o **túnica venosa** (v. figs. 980, 982, 983, 985, 991 y 992). Es muy delgada, ocupa aproximadamente los dos tercios posteriores del globo ocular y ofrece un color claro u oscuro, según sea la cantidad de pigmento que contiene. En su parte posterior presenta un orificio para el paso del nervio óptico. En ella se distinguen cinco estratos, sólo reconocibles microscópicamente. Al estrato pericoroideo *(stratum perichorioideum)* sigue la lámina vascular *(lamina vasculosa)* pigmentada y constituída por gruesos vasos, especialmente las raíces de las venas vorticosas (v. fig. 987), y nervios ; a continuación se encuentran la capa de los vasos medianos, la lámina capilar *(lamina capillarium)* y la lámina basal *(lamina basialis)*. Debe tenerse en cuenta, por último, el estrato pigmentario de la retina, que, al desprenderse ésta (lo mismo en el vivo que en el cadáver), queda adherido a la coroides.

Cuerpo ciliar *(corpus ciliare)* (v. figs. 980, 982-984, 986 y 987). Se extiende desde la región de la *ora serrata* de la retina hasta el borde ciliar del iris, y está revestido, en su parte interna, por la porción ciliar de la retina *(pars ciliaris retinae)*, que es una lámina biestratificada, escasamente pigmentada a nivel de los procesos y de los pequeños pliegues ciliares. La zona posterior *(orbiculus ciliaris)* tiene aproximadamente unos 4 mm. de ancho y se distingue, esencialmente, de la coroides por la falta de la lámina capilar y por la presencia de fibras musculares (v. más adelante) ; su superficie interna presenta a este nivel una serie

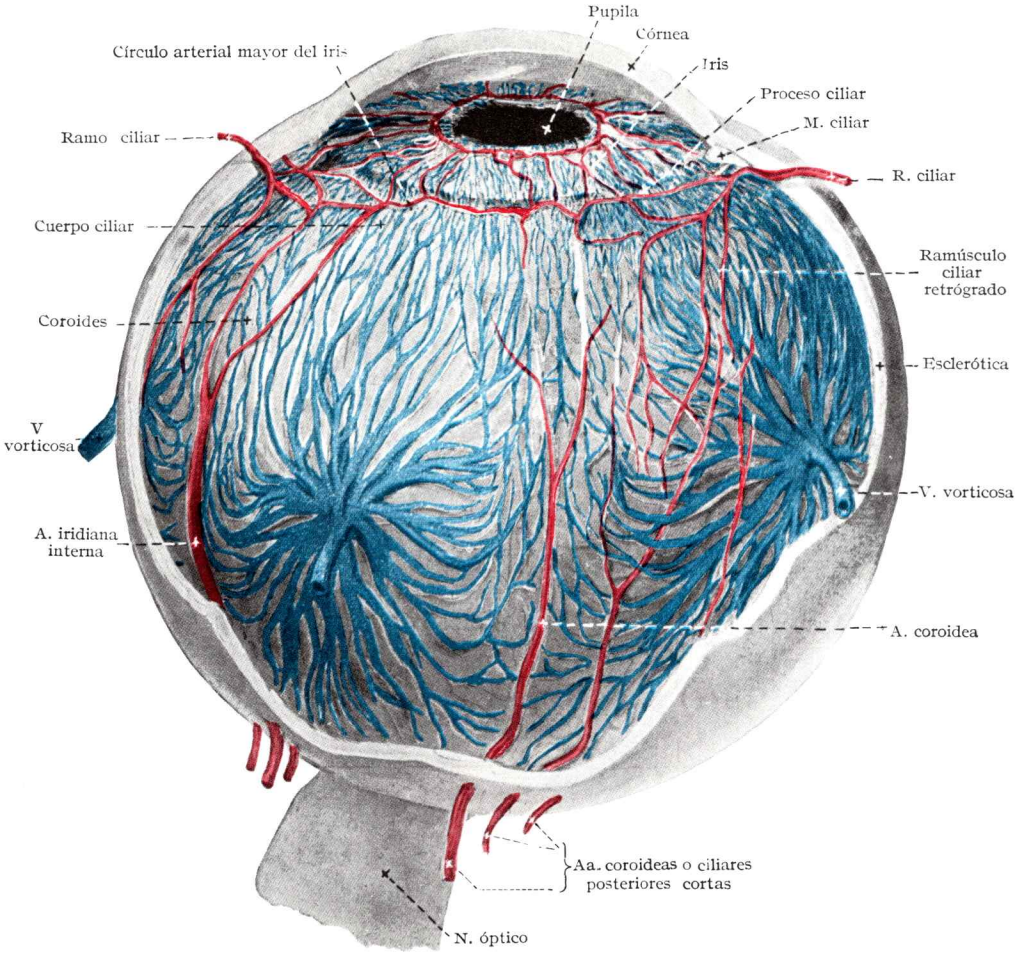


986. Esquema de los vasos sanguíneos del ojo

(según Th. Leber) (v. fig. 880)

Aumento : 4 × 1, aproximadamente

de surcos fuertemente pigmentados, situados siguiendo la dirección de los meridianos y que a menudo emergen de los vértices de la *ora serrata*. La zona anterior del cuerpo ciliar tiene la forma de un rodete anular, de sección triangular, paralelo al ecuador, y está constituída principalmente por el músculo ciliar ; siendo de sección triangular, tiene una cara anteroexterna que está en contacto con la esclerótica, una cara interna que limita con el borde ciliar del iris y una superficie posterior que limita con el cuerpo vítreo. De sus caras posterior e interna se elevan, aproximadamente, unos 70 pliegues orientados siguiendo la dirección de los meridianos, de un color blanco brillante, fuertemente mamelonados y muy ricos en vasos, que se denominan procesos ciliares *(processus ciliares)* ; estas formaciones, que comienzan a nivel de la esclerótica ofreciendo escasa altura, terminan en la parte interna del *margo ciliaris* del iris, formando un borde prominente (v. también fig. 993) ; en la zona superointerna, los procesos ciliares son más largos, más prominentes, y se hallan también más separados entre sí. Entre los procesos ciliares se encuentran pequeños pliegues ciliares *(plicae ciliares)*. El conjunto de los procesos y de los pliegues ciliares se denomina *corona ciliaris*. El músculo ciliar *(m. ciliaris)* (v. fig. 982) tiene la forma de un anillo prismático triangular, constituído por fibras musculares lisas que en su mayor parte nacen junto a la pared interna del seno venoso de la esclerótica ; está inervado por fibras que proceden del nervio motor ocular común y pasan por el ganglio ciliar. La porción de sus fibras próximas a la esclerótica (músculo de Brücke) sigue la dirección de los meridianos y se extiende por la coroides hasta la región del ecuador; se encuentran, además, junto al borde posterointerno, otras fibras de trayecto circular (músculo de Müller) que están especialmente bien desarrolladas en los ojos hipermétropes.



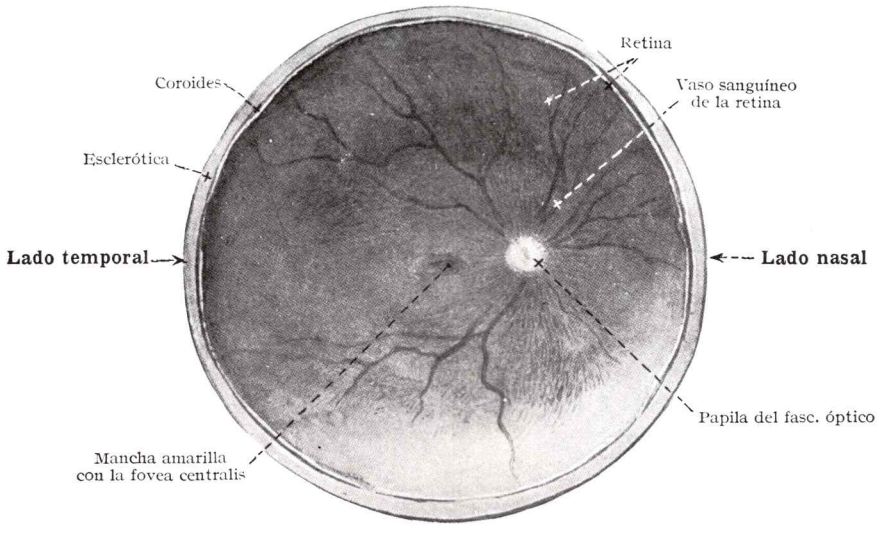
987. Vasos sanguíneos de la túnica media del ojo,

superficie externa (utilizando las figuras de Th. Leber)

Aumento : 4 : 1, aproximadamente

(La esclerótica, la córnea y el cuerpo ciliar se han resecado parcialmente. Únicamente se han representado algunas de las arterias)

Iris *(iris)* (v. figs. 980, 982 y 983) : es una lámina circular provista de un orificio también redondeado, la pupila *(pupilla)*, el cual no ocupa exactamente una posición central, sino que se halla más bien desviado hacia abajo y adentro. Presenta un borde externo *(margo ciliaris)*, que se continúa con los procesos ciliares, y un borde interno *(margo pupillaris)*, que descansa sobre la cara anterior del cristalino. El borde libre se halla situado algo por delante del plano que ocupa el borde adherente (v. fig. 980), de tal manera que el iris ofrece en conjunto la forma de un embudo aplanado. Al dilatarse la pupila, el iris se hace más estrecho y más grueso. Su mayor grosor radica en la proximidad del borde pupilar y corresponde a la línea festoneada (v. más adelante) ; a partir de este sitio, el iris se adelgaza paulatinamente hacia el borde ciliar y más bruscamente hacia el borde pupilar. La cara anterior *(facies anterior)* (v. figs. 982 y 983) es visible a través de la córnea ; su color es azul cuando falta el pigmento ; gris o gris verdoso, cuando existe en poca cantidad, y de color castaño, cuando su estroma contiene gran cantidad de pigmento ; la coloración es a menudo irregular, siendo generalmente más oscura en la proximidad de la pupila que en la periferia. Algo por fuera del borde pupilar se encuen-



988. Mitad posterior de un globo ocular (lado derecho),

vista por la superficie anterior

Aumento : 4 : 1

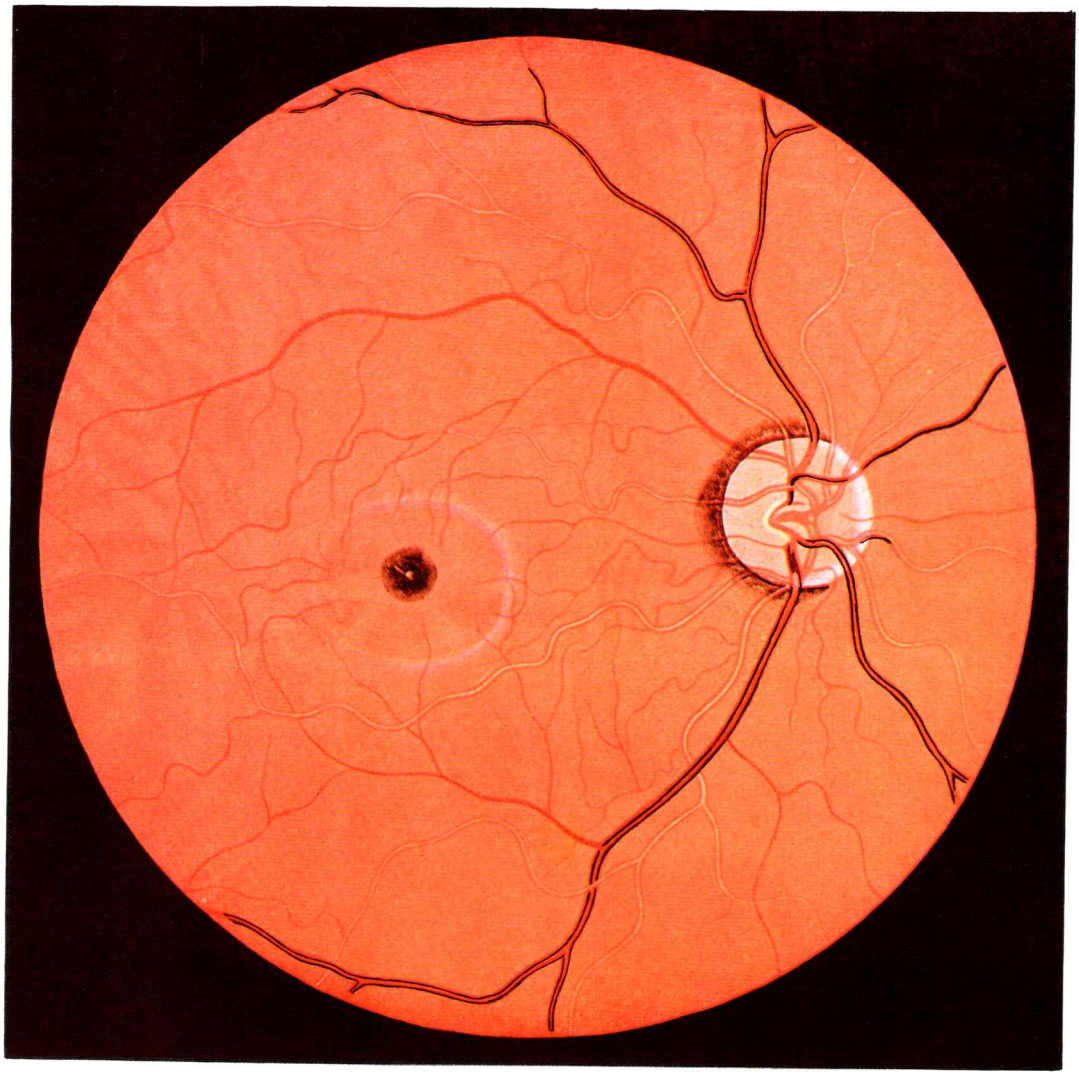
tra una línea festoneada que separa una zona interna estrecha *(anulus iridis minor)* de otra externa más ancha *(anulus iridis major)*. En la primera se observan pequeños cordones anastomóticos que se dirigen al borde pupilar, que no son sino delgados ribetes sinuosos y de color pardo oscuro, pertenecientes al estrato pigmentario del iris (v. figs. 982 y 983). En la zona externa se encuentran, junto a cordones radiados de la misma clase, varios rodetes o arrugas de contracción *(rugae iridis)*, de forma circular incompleta y concéntricos al borde pupilar. Existen también en la cara anterior del iris fositas o criptas en número y desarrollo variables. La cara posterior del iris *(facies posterior)* está revestida por la porción ciliar de la retina *(pars ciliaris retinae)* ; su color es regularmente negro oscuro y presenta finos pliegues radiados y circulares.

El **iris** (v. figs. 980 y 982) está principalmente formado por el *stroma iridis*, que es blando, rico en vasos sanguíneos y variablemente pigmentado. Contiene un músculo anular, *m. sphincter pupillae* (inervado por fibras del nervio motor ocular común, que pasan por el ganglio ciliar) y otras fibras divergentes hacia la periferia que forman el *m. dilatator pupillae* (inervado por las fibras simpáticas de los nervios ciliares largos) ; estas últimas son partes especialmente diferenciadas de las células del estrato pigmentario del iris, a expensas del cual se desarrollan todas las fibras musculares del mismo.

El surco situado por delante del borde ciliar del iris se denomina ángulo iridocorneal *(angulus iridocornealis)* (v. fig. 982). Está limitado exteriormente por un sistema de pequeñas trabéculas recubiertas de endotelio, que se disponen formando una red de mallas alargadas que sigue en conjunto un trayecto anular. Esta formación se designa con el nombre de *spongium anguli iridocornealis* (espacios de Fontana) y constituye el límite interno del *sinus venosus sclerae* (conducto de Schlem) ; por su parte anterior se conexiona con el estrato más profundo de la córnea, posteriormente con el borde ciliar del iris, y da inserción a las fibras meridionales del músculo ciliar.

Vasos sanguíneos de la túnica medial. A. *Arterias* (v. figs. 986 y 987).

1. Arterias coroideas *(a. chorioideae)* : dan finas ramitas para la mitad posterior de la superficie externa de la esclerótica, a la que perforan, mediante 10 a 20 ramas, alrededor del sitio de entrada del nervio óptico ; estas ramas corren después hacia delante, a lo largo de la *lamina vasculosa* de la coroides, y acaban disgregándose en la espesa red capilar de la *lamina capillarium* de la misma. En su parte anterior se anastomosan con finas ramillas retrógradas de las arterias iridianas (nasal y temporal) y con ramúsculos ciliares. Algunas ramas de las arterias coroideas forman en la esclerótica, alrededor de la entrada del nervio óptico, un anillo vascular cerrado *(circulus vasculosus fasc. optici)*, del que se desprenden ramillas que penetran en el nervio óptico, y sus últimas ramificaciones (capilares) se anastomosan con las divisiones de la arteria central de la retina.

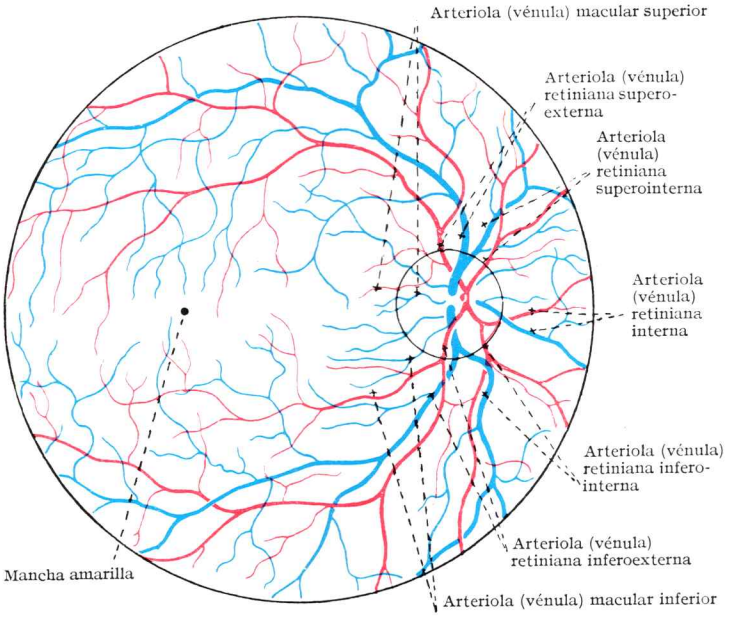


989. Fondo del ojo en un individuo vivo (ojo derecho)

(según J. Oeller)

(Las venas vorticosas son visibles en forma de franjas de color claro ; las arterias de la retina aparecen de color más claro que las venas)

2. Arterias iridianas interna y externa *a. (iridis nasalis et temporalis)* (v. figs. 986 y 987). Son dos, atraviesan la esclerótica, junto al sitio de entrada del nervio óptico, muy oblicuamente, y se extienden hacia delante hasta llegar al cuerpo ciliar ; ocupan durante su trayecto el *stratum perichorioideum*, no desprenden ramas y están situadas en el plano del meridiano horizontal, en el lado externo la una y en el interno la otra, del globo ocular. Una vez en el cuerpo ciliar, se divide cada arteria en dos ramas divergentes que contornean formando un arco el borde ciliar del iris anastomosándose con ramas de la otra arteria y con los ramúsculos ciliares ; forman en conjunto un gran anillo que se denomina círculo arterial mayor del iris *(circulus arteriosus iridis major)* (v. fig. 982).



990. Vasos sanguíneos de la retina (ojo derecho),

vistos por la superficie anterior (según E. Jäger y Th. Leber)

3. Ramúsculos ciliares *(ramuli ciliares)* (ramas de las arterias musculares) (v. figs. 986 y 987). Generalmente en número de 5 a 6, se extienden por la superficie externa de la esclerótica, dando dos clases de ramos: 1.°, ramúsculos muy delgados, *ramuli episclerales*, que siguen un trayecto retrógrado encima de la mitad anterior de la esclerótica; 2.°, pequeñas ramas que se dirigen hacia delante, *ramuli conjunctivales*, para irrigar la membrana conjuntival bulbar, a nivel de la que se anastomosan, con arteriolas procedentes de las palpebrales y desprenden finísimas ramas destinadas a la fina red pericorneal. Las arteriolas ciliares perforan después la esclerótica en la región del músculo ciliar, al que irrigan, y acaban desembocando en el círculo arterial mayor del iris. De este círculo se desprenden ramas para el músculo ciliar y para los procesos ciliares, así como otras que, siguiendo un trayecto recurrente, se anastomosan con las arterias coroideas; desprende, además, numerosas ramas que penetran en el iris, en el que siguen un trayecto radiado en dirección a su borde pupilar.

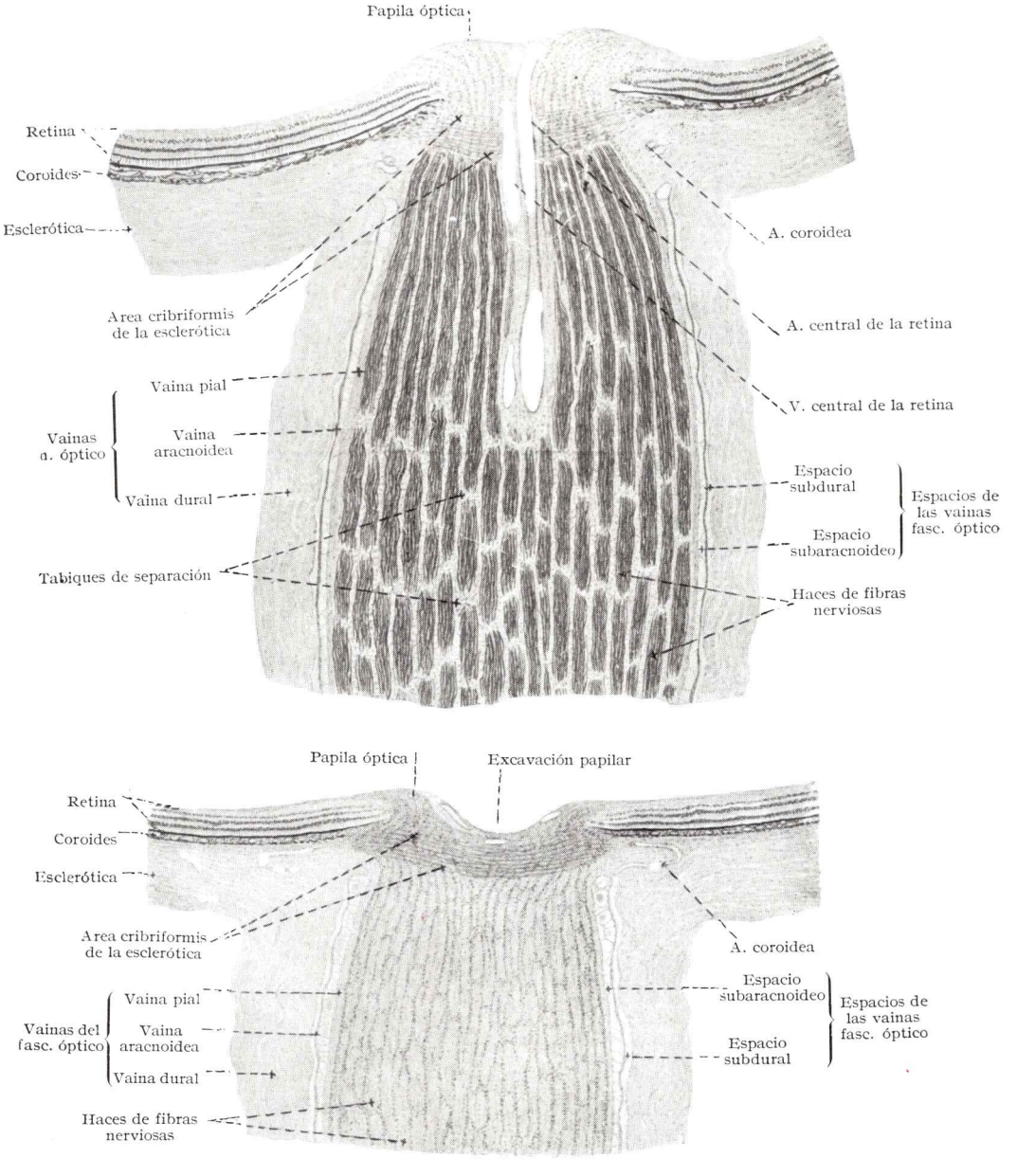
B. *Venas* (v. figs. 986 y 987).

1. Venas vorticosas *(v. vorticosae = chorioideae majores)*: en número de 4, y más raramente de 5 ó 6, constituyen las principales vías de desagüe de la sangre, y están constituídas por la totalidad de las venas procedentes de la red vascular de la *lamina capillarium*, así como por gran número de gruesas ramas que salen del cuerpo ciliar y del iris; en la *lamina vasculosa* de la coroides se agrupan para formar 4 (5 ó 6) troncos que, a manera de radios, emergen a nivel del ecuador para perforar muy oblicuamente la esclerótica y desembocar en una vena oftálmica.

2. Venas coroideas menores *(v. chorioideae minores)*: se forman junto al nervio óptico sobre la cara externa de la esclerótica, a expensas de los vasos situados en la superficie de ésta, y en parte, también, de los vasos de la coroides; en la parte anterior se anastomosan, lo mismo que las venas epiesclerales, con las venas vorticosas, y en la parte posterior, a nivel del *area cribriformis*, se conexionan con la vena central de la retina.

3. Venas ciliares *(v. ciliares)*: son numerosas; representan vasos eferentes del *sinus venosus sclerae* (fig. 982), que atraviesan la esclerótica junto a los ramúsculos ciliares después de formar un plexo venoso anular y recibir pequeñas ramas que proceden del músculo ciliar. Encima de la esclerótica reciben también las venas conjuntivales *(v. conjunctivales)* y epiesclerales *(v. episclerales)*. Desembocan en los troncos venosos de los músculos rectos del ojo.

Nervios del globo ocular. Los nervios ciliares largos y cortos *(n. ciliares longi* y *breves)*, en número de 20 aproximadamente, atraviesan la esclerótica alrededor del sitio de entrada del nervio óptico y, situándose en el *stratum perichorioideum*, se dirigen hacia delante y terminan dando ramas a la coroides, la esclerótica, la córnea, el cuerpo ciliar y el iris.



991 y 992. Corte longitudinal del nervio óptico y de la papila óptica

Lámina superior, sin excavación papilar; lámina inferior, con excavación papilar (según preparaciones de H. Sattler)

Aumento : 15 × 1

(En la figura superior las zonas mielínicas de los nervios se han dibujado de color oscuro: el corte inferior no pasa por la región axial del nervio)

La **túnica interna ocular** está formada por el estrato pigmentario de la túnica media y por la retina.

La **retina** (v. figs. 980, 982, 984-986, 988, 989, 990, 991 y 992) se divide en una zona posterior, extensa, porción óptica *(pars optica retinae)*, en la cual se expansiona el nervio óptico y que contiene el epitelio sensorial del órgano de la visión, y en una zona anterior menos extensa, la porción ciega *(pars caeca retinae)*, que pertenece embriológicamente a la retina, pero que no contiene nervios ni elementos sensoriales. El límite entre ambas zonas está formado por la *ora serrata*.

La *pars optica retinae* es, en el ojo vivo, transparente y lisa, y en ella aparecen con claridad diferente detalles del estrato pigmentario, que forma su superficie externa, y de la superficie roja oscura de la coroides. Los vasos de la retina son visibles por la superficie interna de la misma.

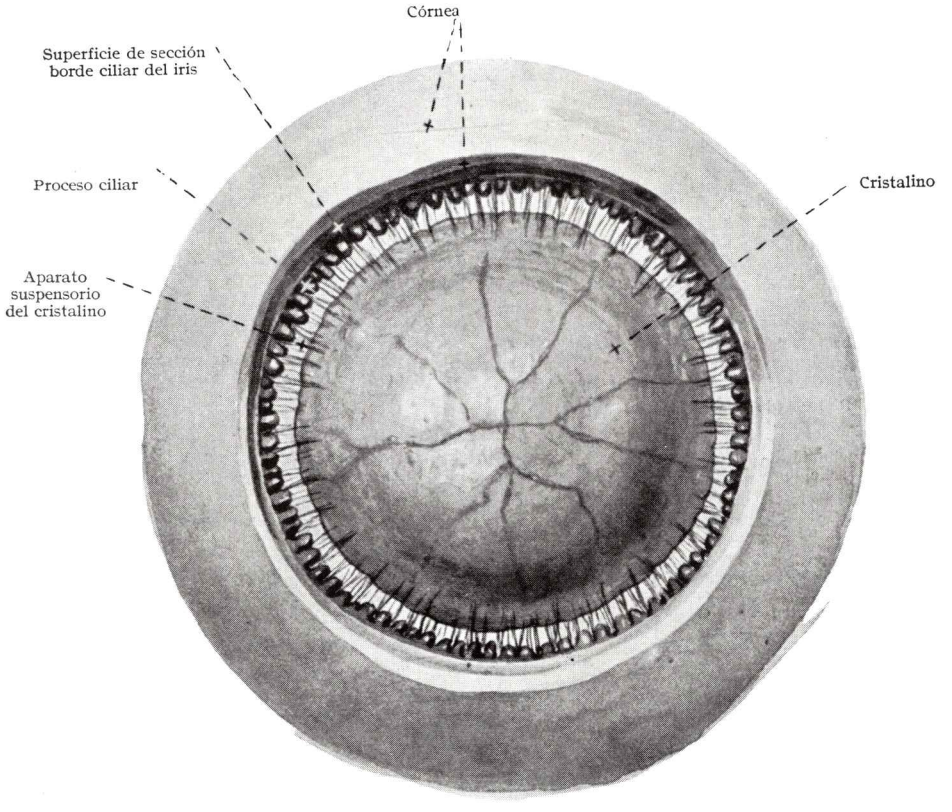
El espesor de la porción óptica de la retina decrece lentamente desde la papila hacia delante. El nervio óptico, después de atravesar la esclerótica, la coroides y la retina, llega al estrato más interno de ésta, en donde se expansiona en todas direcciones. La zona de entrada en la retina, situada por dentro y algo por debajo de la extremidad posterior del eje ocular, tiene la forma de una eminencia redondeada que se denomina papila óptica *(papilla fasc. optici)* (v. figs. 980, 988, 989, 991 y 992); ésta presenta en su parte media una ligera excavación fisiológica o fosita *(excavatio papillae fasc. optici)* que llega hasta el nivel de la coroides. En el individuo vivo, la papila aparece como una mancha blanquecina y redondeada, de cuyo centro emergen los vasos sanguíneos de la retina. Aproximadamente a unos 4 mm. por fuera del centro de la papila y a 1 mm. por debajo de ella se encuentra la *fovea centralis* (v. figs. 980, 988 y 989), que es una pequeña depresión situada en el centro de una zona redondeada u oval, mal limitada y teñida de un color amarillento, que se denomina mancha amarilla *(macula lutea)*. El límite anterior de la porción óptica de la retina está formado por la *ora serrata* (véanse figs. 980, 982, 984 y 985), que es una línea de aspecto muy variable, que ofrece en general múltiples arcos convexos hacia atrás y que llega por su lado interno algo más hacia delante que por su lado externo. Las prolongaciones o dientes que, dirigidos hacia el cuerpo ciliar, presenta la *ora serrata*, raramente son regulares en todo el contorno de la misma; con frecuencia los del lado nasal son más pronunciados que los del lado temporal y se hallan dirigidos hacia los espacios situados entre los procesos ciliares.

La *pars caeca retinae* (v. fig. 982) es una lámina microscópica, delgada y biestratificada que recubre la superficie dorsal del cuerpo ciliar *(pars ciliaris)* y la cara posterior del iris *(pars iridica)* hasta llegar al borde pupilar del mismo. Está formada: 1.°, por el estrato pigmentario del cuerpo ciliar y del iris *(stratum pigmenti corporis ciliaris et iridis)*, y 2.°, por una capa más profunda de células que a nivel del cuerpo ciliar carecen de pigmento y a nivel del iris están fuertemente pigmentadas.

El estrato de la túnica interna del ojo que se halla en inmediato contacto con la túnica media consta de una simple capa de células pigmentadas *(stratum pigmenti)* que en la porción óptica de la retina se denomina *stratum pigmenti retinae*, en la porción ciliar de la misma se llama *stratum pigmenti corporis ciliaris* y en la porción iridiana se conoce con el nombre de *stratum pigmenti iridis*.

Los vasos sanguíneos de la retina *(vasa sanguinea retinae)* (v. figs. 986 989 y 990) son ramas de la arteria y de la vena centrales de la misma cuyas divisiones más gruesas corren por el estrato de las fibras del nervio óptico; las arterias y las venas siguen un trayecto aproximadamente paralelo. Las arterias retinianas no se anastomosan entre sí. Antes de establecer las anastomosis capilares, que hemos citado anteriormente, con las arterias coroideas, las arterias retinianas se hallan completamente separadas de los vasos de la túnica media del ojo. Los vasos centrales de la retina se dividen, a nivel de la superficie de la papila o algo más profundamente, en una rama superior y otra inferior; cada una de éstas se subdivide a su vez en una rama corta que se dirige hacia dentro [*arteriola (venula) nasalis retinae (superior, inferior)*] y en otra, larga, que se dirige hacia fuera [*arteriola (venula) temporalis retinae (superior, inferior)*]. De la papila emergen, además, dos pequeños vasos, que se dirigen a la *macula lutea* [*arteriola (venula) macularis superior, inferior*], y generalmente otro que se dirige hacia dentro [*arteriola (venula) retinae medialis*].

El **cristalino** *(lens crystallina)* (v. figs. 980, 982-984 y 993-997) es un cuerpo biconvexo, completamente transparente y de un color ligeramente amarillento, cuyas dos caras confluyen a nivel de un borde circular, a veces festoneado, que se denomina ecuador *(aequator lentis)*. La cara anterior *(facies anterior lentis)* es menos convexa que la posterior *(facies posterior lentis)*; por consiguiente, ambas reproducen segmentos de esfera de radios diferentes. Además, el radio de la parte media de la superficie del cristalino es diferente según esté enfocado para distancias próximas o lejanas; el radio de la cara anterior es, estando el ojo enfocado para distancias lejanas, de 10 mm., y para distancias próximas, de 6 mm.; el de la cara posterior es, en iguales condiciones, de 6,9 y de 5,5 mm., respectivamente. El punto medio de la cara anterior se denomina polo anterior *(polus anterior lentis)*, y el de la cara posterior, polo posterior *(polus posterior lentis)*; la línea recta que une a ambos polos se conoce con el nombre de eje del cristalino *(axis lentis)*, y tiene una longitud de 3,7 mm. cuando el ojo está enfocado para distancias lejanas, y de 4,4 mm. cuando lo está para distancias próximas. El plano ecuatorial del cristalino es perpendicular al eje del ojo y se halla en el plano del cuerpo ciliar. El cristalino está fuertemente fijado al cuerpo ciliar mediante el aparato suspensorio *(apparatus suspensorius lentis)*. La superficie anterior del cristalino está en contacto con la cara posterior del borde pupilar del iris; su cara posterior se aloja en la *fossa hyaloidea* del cuerpo vítreo. El tejido del cristalino *(substantia lentis)* está completamente envuelto por una



993. Cristalino con la *stella lentis,*

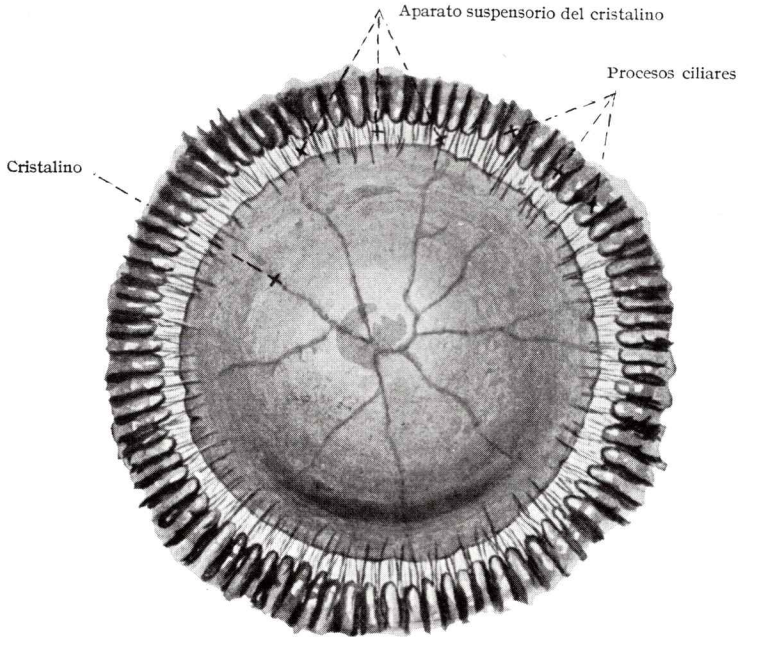
visto por la superficie anterior, previa extirpación de la córnea y el iris
(según una fotografía de M. Wolfrum)

Aumento : 6 : 1

membrana anhista *(capsula lentis)* más gruesa en su parte anterior ; sigue después un estrato cortical *(cortex lentis)* blando y rico en agua, en el centro del cual se encuentra un núcleo duro *(nucleus lentis)*, estableciéndose una continuidad paulatina entre ambas formaciones que, por otra parte, ofrecen variaciones individuales y según la edad. El tejido del cristalino se compone de un epitelio cúbico, monoestratificado, que recubre su cara anterior *(epithelium lentis)* y de los prismas o fibras del cristalino *(fibrae lentis)* que constituyen el resto de su masa ; ambas formaciones se continúan entre sí a nivel del ecuador. Las fibras de la substancia cortical siguen un trayecto arqueado y se extienden desde puntos situados delante del ecuador a otros situados detrás del mismo, de tal manera que fibras que en la parte anterior nacen próximas al polo, terminan lejos de éste en la parte posterior y viceversa. Tanto en la cara anterior como en la posterior los prismas se fijan adoptando en conjunto la forma de estrella *(stella lentis anterior et posterior)*. Estas estrellas constan, en el feto y en el recién nacido, de tres radios *(radii stellarum lentis)*, de los cuales, en la cara anterior, uno se dirige hacia arriba, el otro hacia abajo y adentro y el tercero hacia fuera ; los de la cara posterior han sufrido un movimiento de rotación de 60°.

La *stella lentis* del adulto muestra, en el núcleo, generalmente el tipo de tres radios ; en los estratos externos presenta de 9 a 12 radios que alternan casi siempre en las caras anterior y posterior, de tal manera que un radio anterior corresponde a la parte media del espacio comprendido entre dos posteriores y viceversa.

El **aparato suspensorio del cristalino** *(apparatus suspensorius lentis)* (v. figs. 980, 982, 993 y 994) consta de una enorme cantidad de finísimas fibras *(fibrae suspensoriae)* que nacen en las células de la porción ciliar de la retina, en la región de la *ora serrata*, en el *orbiculus ciliaris* y en los procesos ciliares ; estas fibras se extienden radialmente hacia el ecuador del cristalino, a nivel del cual acaban en la *capsula lentis*. Las fibras nacidas posteriormente se



994. Cristalino con la *stella lentis*,

visto por la superficie posterior previa extirpación de la córnea y el iris (según un dibujo de C. Rabl)

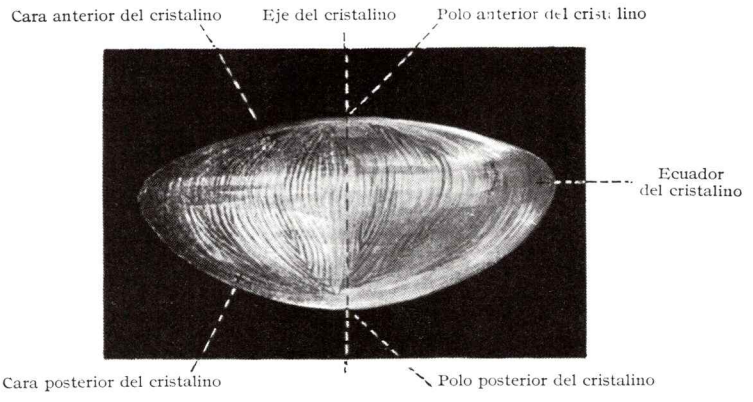
Aumento : 6 × 1

dividen en varios manojos sobre la totalidad del ecuador ; las nacidas en la parte anterior alcanzan el cristalino por detrás de las primeras ; ambas clases de fibras se entrecruzan en parte. El gran espacio existente entre las fibras *(spatium app. suspens.)* esta lleno de humor acuoso y comunica libremente con la parte de la cámara posterior situada delante de él. El aparato suspensorio limita, en su parte posterior, con la cara anterior del cuerpo vítreo.

El humor acuoso *(humor aqueus)* es un líquido pobre en albúmina que llena el espacio que queda limitado en la parte posterior, por la cara anterior del cuerpo vítreo y por el cristalino y, en la parte anterior, por la cara posterior de la córnea. Probablemente se halla sometido a una corriente lenta, pero constante, ya que con toda verosimilitud se produce en los vasos de los procesos ciliares y, mediante filtración, pasa al *sinus venosus sclerae*. El espacio en que se aloja el humor acuoso se halla dividido por el iris en dos departamentos: la cámara posterior *(camera oculi posterior)* y la cámara anterior *(camera oculi anterior)* (v. figs. 980 y 982). La primera está limitada posteriormente por el cuerpo ciliar, externamente por la superficie interna del cuerpo ciliar y de los procesos ciliares, anteriormente por el iris y en su parte interna por el cristalino. La cámara anterior limita hacia atrás con el iris y con la porción de la cara anterior del cristalino visible a través de la pupila y hacia delante con la córnea ; su borde externo, anular, limita con la córnea por delante, el iris por detrás y la porción esponjosa del ángulo iridocorneal por fuera *(angulus iridocornealis)*.

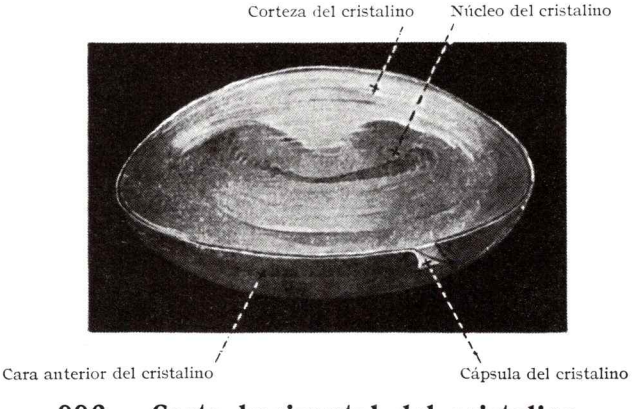
Cuerpo vítreo *(corpus vitreum)* (v. fig. 980) : es una masa incolora, transparente y gelatinosa que llena el espacio existente entre la retina y el cristalino ; llega por delante hasta el aparato suspensorio del cristalino y presenta una depresión, *fossa hyaloidea*, en la que descansa la superficie posterior del mismo. Se conexiona externamente con el estrato más interno de la retina y está constituído por una armazón de finos haces *(stroma corporis vitrei)* entre cuyas mallas se aloja un líquido *(humor corporis vitrei)*.

Formaciones accesorias del órgano de la visión *(organa oculi accessoria)*. Músculos oculares (v. figs. 998, 999, 1000, 1001 y 1011). Los músculos rectos del ojo *(m. recti bulbi)* se originan en un anillo tendinoso de forma de embudo, el anillo tendinoso de Zinn *(anulus tendineus communis)* (v. figs. 998, 999 y 1003), el cual se fija en los bordes superior e interno del canal óptico, insertándose externamente en un saliente óseo de la cara orbitaria del ala mayor del esfenoides. Se encuentra este anillo soldado muy fuertemente a la vaina dural del nervio óptico, así como a la recia membrana, formada por la conexión entre la periórbita



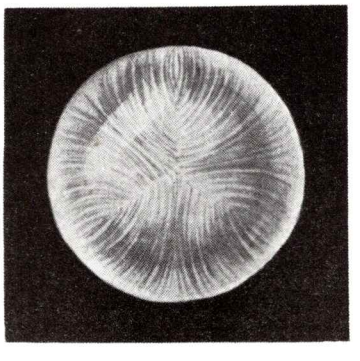
995. Cristalino, visto desde la parte superior

Aumento : 6 × 1



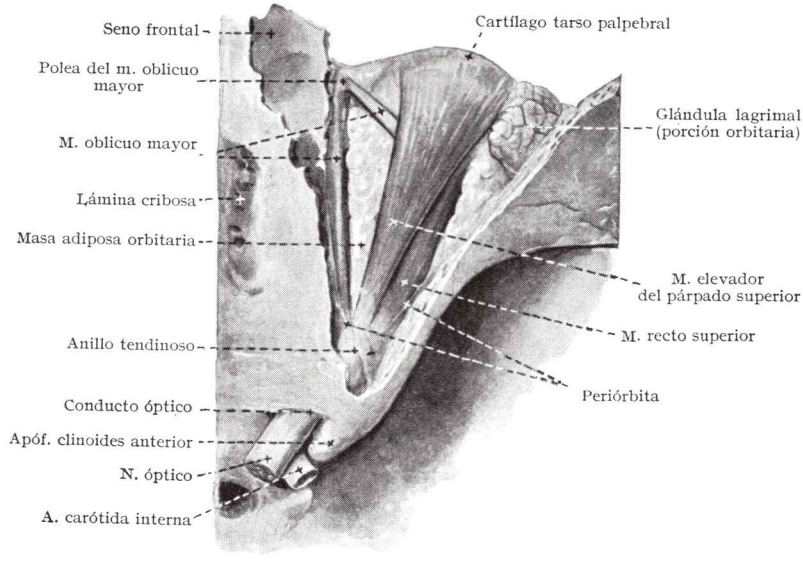
996. Corte horizontal del cristalino

Aumento : 6 × 1



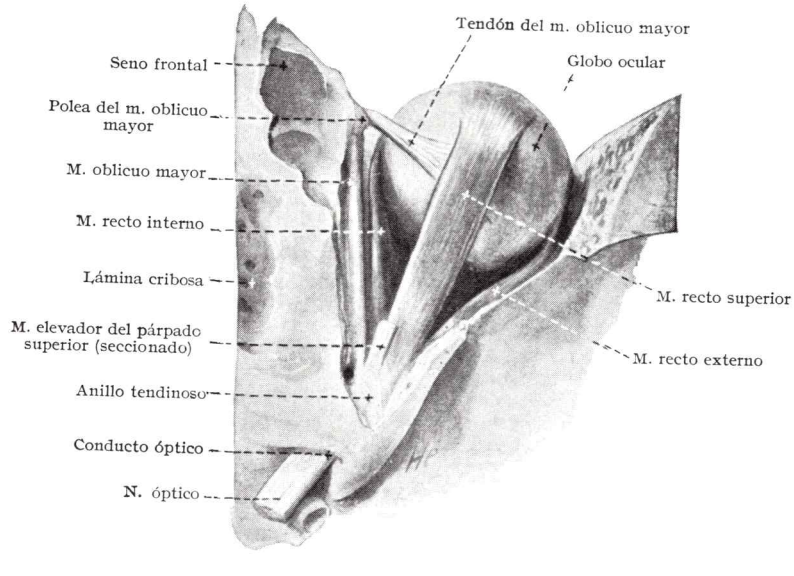
997. Cristalino de un feto de 7 meses, superficie anterior

Aumento: 6 × 1



998. Contenido de la cavidad orbitaria del lado derecho,

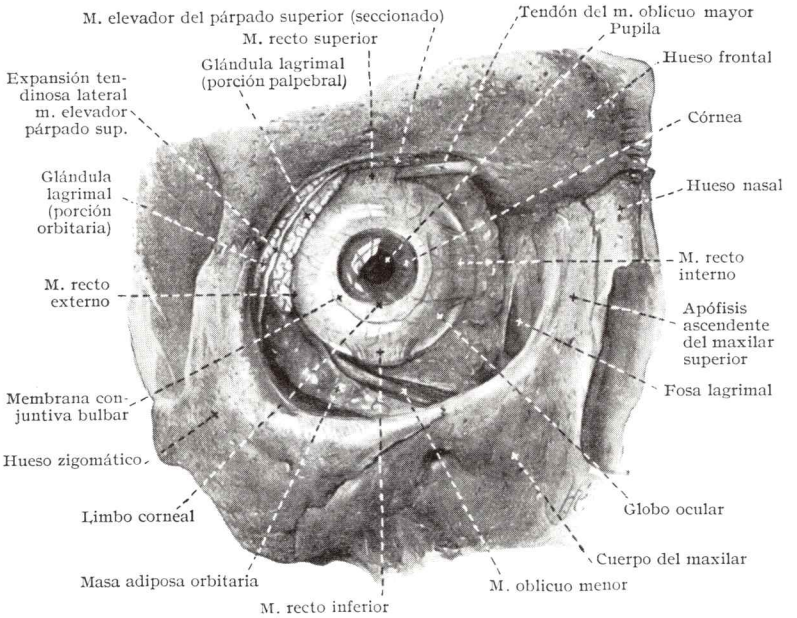
visto por el lado superior



999. Músculos del globo ocular del lado derecho,

vistos por el lado superior

El músculo elevador del párpado superior, la masa adiposa de la órbita, la glándula lagrimal y los párpados se han extirpado)



1000. Contenido de la cavidad orbitaria del lado derecho,

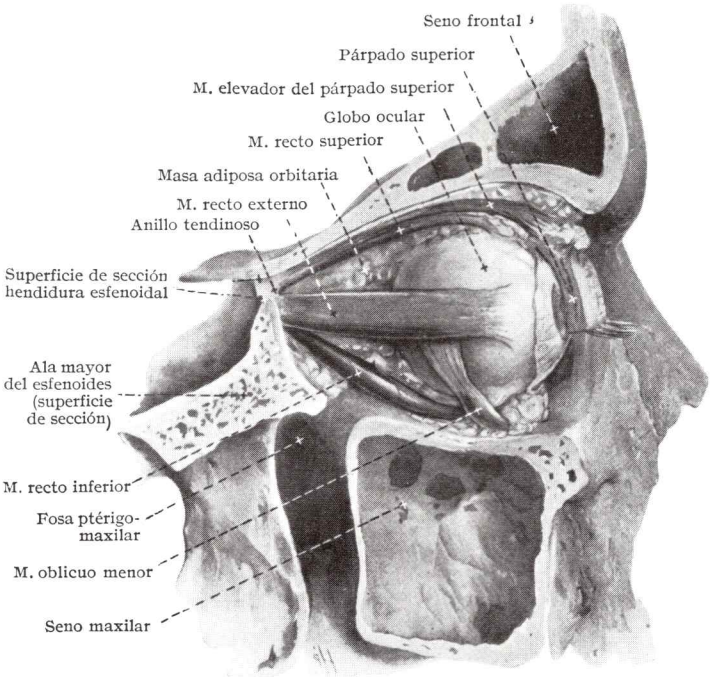
visto por el lado anterior

(Los párpados y el saco y vías lagrimales se han extirpado)

y la duramadre encefálica, que obtura la hendidura esfenoidal; su luz, de forma ovoidea, comprende el conducto óptico (con el nervio óptico y la arteria oftálmica) y una parte de la hendidura esfenoidal (con los nervios motor ocular común, nasociliar y motor ocular externo). A nivel del citado embudo tendinoso (v. fig. 1003) tienen su inserción de origen los músculos rectos superior, interno, inferior y externo del ojo, que nacen en las zonas correspondientes del mismo; la inserción de origen del músculo recto externo se halla reforzada por otro haz que nace, algo más externamente, en la cara orbitaria del ala mayor del esfenoides. El músculo elevador del párpado superior se origina inmediatamente por encima del anillo tendinoso y está soldado al mismo. La inserción de origen del músculo oblicuo mayor del ojo tiene lugar en el cuerpo del esfenoides un poco por delante del conducto óptico y se junta por arriba con las de los anteriores.

1. M. elevador del párpado superior *(m. levator palpebrae superioris)* (v. figs. 998, 999, 1000-1003, 1007-1011 y 1017). *Forma:* alargado, triangular, plano. *Situación:* en su mayor parte inmediatamente por debajo de la pared superior de la órbita. *Origen:* anillo tendinoso común. *Inserción:* desde el ecuador del globo ocular sigue un trayecto arciforme en dirección descendente. Su tendón, ensanchado en forma de abanico, se fija en la pared externa de la cavidad orbitaria y la mayor parte de sus fibras se dirigen hacia delante, pasan por fuera de la escotadura supraorbitaria lateral y se sitúan por delante del *tarsus palpebrae*, en donde se disgregan en pequeños fascículos aislados que pasan entre los haces del músculo orbicular de los párpados, terminando en la piel de los mismos a nivel del surco palpebral superior. De la cara inferior del cuerpo muscular se desprende, en dirección hacia delante, una lámina ancha de fibras musculares lisas, el *m. tarseus* (v. figs. 1011 y 1017), que termina en la totalidad del borde superior del cartílago tarsopalpebral. *Acción:* eleva el párpado superior. *Inervación:* nervio motor ocular común.

2. Músculos rectos *(m. recti bulbi)* (v. figs. 998, 999 y 1000-1011): son músculos constituídos por fibras paralelas, de forma alargada, planos, estrechos en su parte posterior y anchos en su extremidad anterior, que nacen conjuntamente en el anillo tendinoso de Zinn; se extienden hacia delante, situados, durante su trayecto, muy próximos a las paredes orbitarias correspondientes (el recto superior separado de la misma por el músculo elevador del párpado superior); en su mitad anterior se inclinan hacia el globo ocular, a través de la masa adiposa de la órbita, para seguir durante un cierto trayecto aplicados al mismo hasta terminar, formando tendones anchos y aplanados, en la esclerótica, por delante del ecuador del ojo. El más largo es el músculo recto superior; siguen luego el interno, el externo y, finalmente, el inferior. La manera de actuar de los músculos rectos superior e inferior y de los músculos oblicuos depende del valor del ángulo comprendido entre la línea visual y la dirección del trayecto del músculo.



1001. Contenido de la cavidad orbitaria del lado derecho

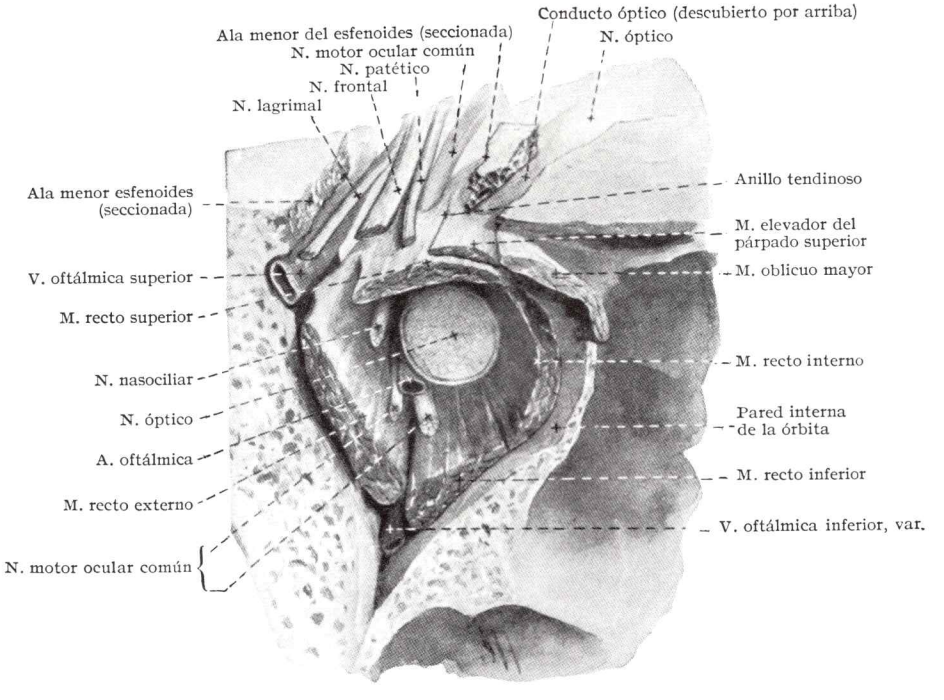
(Las glándulas lagrimales y el párpado inferior se han extirpado ; los músculos se han puesto al descubierto)

a) M. recto superior del ojo *(m. rectus bulbi superior). Situación :* inmediatamente por debajo del músculo elevador del párpado superior, sobrepasando al mismo por su parte externa ; se extiende oblicuamente hacia delante y hacia fuera y forma con la línea visual, estando el ojo dirigido directamente hacia delante, un ángulo de unos 25°. *Inserción :* a una distancia de unos 7,75 mm. del borde de la córnea ; la línea de inserción tiene una longitud de 10,8 mm., es asimétrica, oblicua y ligeramente convexa hacia delante. *Acción :* desplaza el polo anterior del ojo hacia arriba y adentro y hace girar el extremo superior del meridiano vertical hacia dentro. La influencia del componente de elevación se manifiesta en su máxima amplitud cuando la mirada está dirigida hacia fuera, en tanto que, al dirigirse la mirada hacia dentro, es más ostensible la influencia del factor de rotación. *Inervación :* nervio motor ocular común.

b) M. recto interno del ojo *(m. rectus bulbi nasalis). Situación :* en contacto con la pared interna de la cavidad orbitaria. *Inserción :* a una distancia de unos 5,5 mm. del borde de la córnea ; la línea de inserción tiene una longitud de unos 11 mm., es ligeramente convexa hacia delante y generalmente simétrica. *Acción :* hace girar hacia dentro el polo anterior. *Inervación :* nervio motor ocular común.

c) M. recto inferior del ojo *(m. rectus bulbi inferior). Situación :* en contacto con la cara inferior de la cavidad orbitaria, separado de ella, en la parte anterior, por el músculo oblicuo menor del ojo ; se halla dirigido oblicuamente hacia delante y afuera y forma con la línea visual, estando el ojo directamente dirigido hacia delante, un ángulo de unos 25°. *Inserción :* a unos 6,6 mm. de distancia del borde de la córnea ; la línea de inserción tiene unos 10 mm. de longitud ; por lo general, es fuertemente convexa hacia delante y simétrica, siempre algo oblicua. *Acción :* desplaza el polo anterior del ojo hacia abajo y adentro y hace girar el extremo superior del meridiano vertical hacia fuera. La influencia del componente de descenso es máxima cuando el ojo mira hacia fuera, siendo más manifiesta la del componente de rotación cuando la mirada se dirige hacia dentro. *Inervación :* nervio motor ocular común.

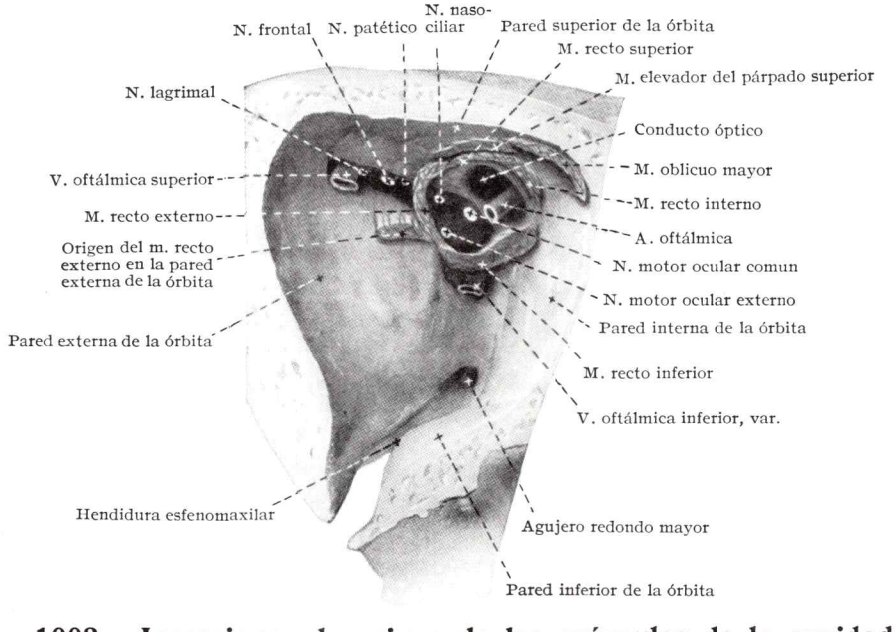
d) M. recto externo del ojo *(m. rectus bulbi temporalis) :* tiene dos haces (v. pág. 928). *Situación :* en contacto con la pared externa de la cavidad orbitaria ; se dirige oblicuamente hacia delante y afuera. *Inserción :* a unos 7 mm. de distancia del borde de la córnea ; la línea



1002. Fondo de la cavidad orbitaria del lado derecho,

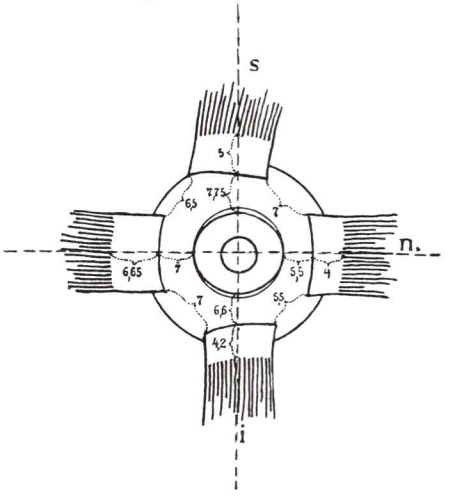
visto por delante y desde la parte superior. Aumento : 5 × 2

(La hendidura esfenoidal y el conducto óptico se han abierto en su parte superior)



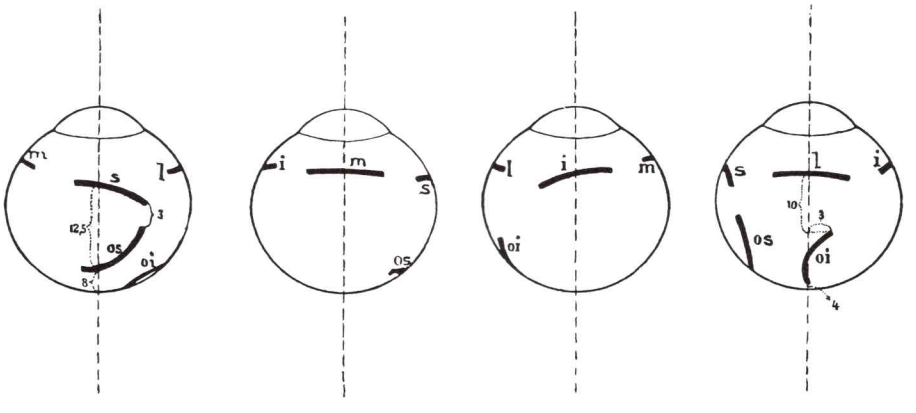
1003. Inserciones de origen de los músculos de la cavidad orbitaria del lado derecho, vistas por el lado anterior. Aumento : 3 × 2

(Los músculos, vasos y nervios se han cortado muy cerca de su entrada en la órbita)



1004. Inserciones musculares en el globo ocular del lado derecho, vistas por el lado anterior

(Los músculos están separados del globo ocular)



1005. Inserciones musculares en el globo ocular del lado derecho,

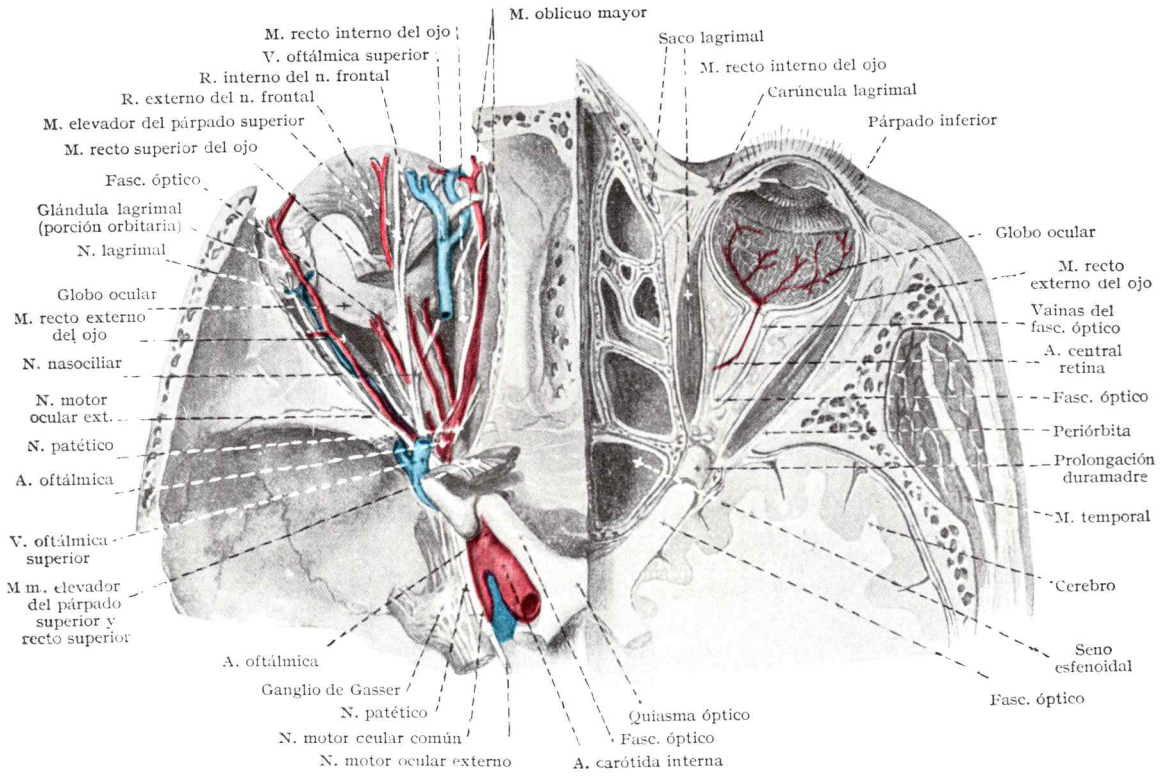
desde arriba — desde el lado interno — desde abajo — desde el lado externo

(Las figs. 1004 y 1005 han sido trazadas siguiendo las medidas de H. Sattler)

Los números indican milímetros; s = m. recto superior; m = m. recto interno; i = m. recto inferior; t = m. recto externo; os = m. oblicuo mayor; oi = m. oblicuo menor

de inserción tiene unos 10 mm. de longitud, es ligeramente convexa hacia delante y generalmente simétrica. *Acción :* hace girar el polo anterior del ojo hacia fuera. *Inervación :* nervio motor ocular externo.

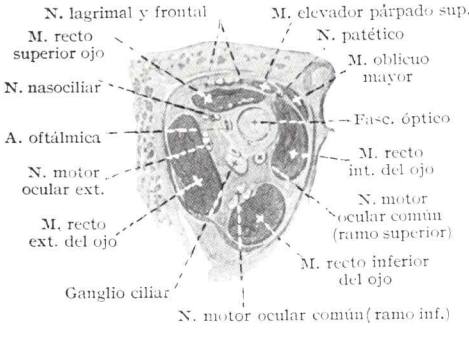
3. M. oblicuo mayor del ojo *(m. obliquus bulbi superior)* (v. figs. 998-1000, 1002, 1003, 1005-1009 y 1011) : es el más largo y delgado de los músculos del ojo. *Origen :* (v. pág. 928). *Inserción :* su vientre muscular, alargado y cilindroideo, se halla situado en el límite entre las caras superior e interna de la cavidad orbitaria, en inmediato contacto con el hueso ; su tendón anterior, largo y redondeado, pasa por el interior de un corto tubo fibrocartilaginoso

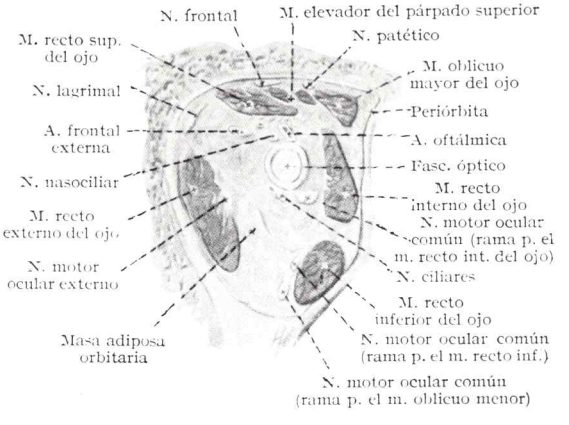


1006. Contenido de las cavidades orbitarias,

visto desde la parte superior (según H. Sattler)

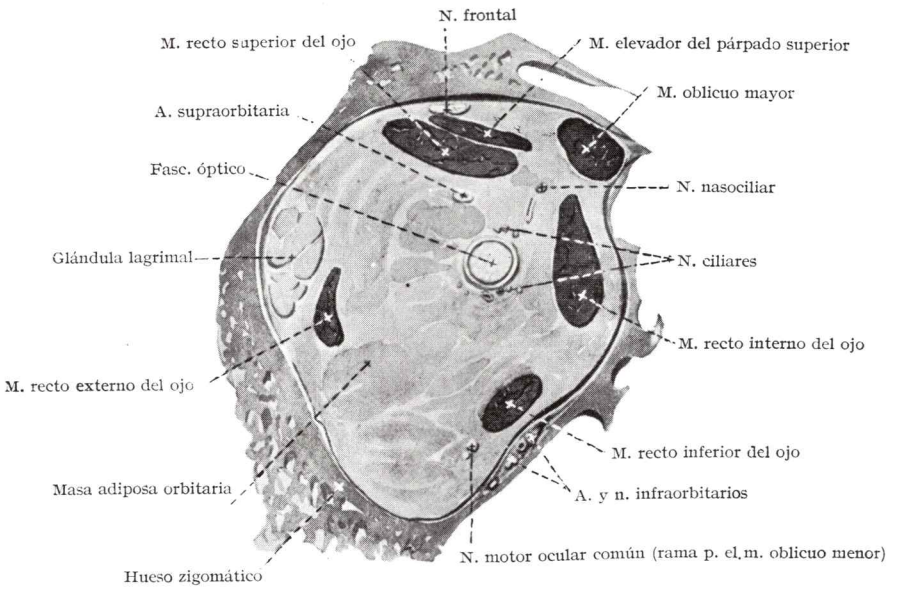
(En el lado izquierdo los músculos elevador del párpado superior y recto superior se han extirpado parcialmente y los vasos y nervios aparecen disecados; en el lado derecho se ha practicado un corte horizontal algo más profundamente)





1007 y 1008. Cortes frontales a través de la cavidad orbitaria del lado derecho, vistos desde la parte anterior,

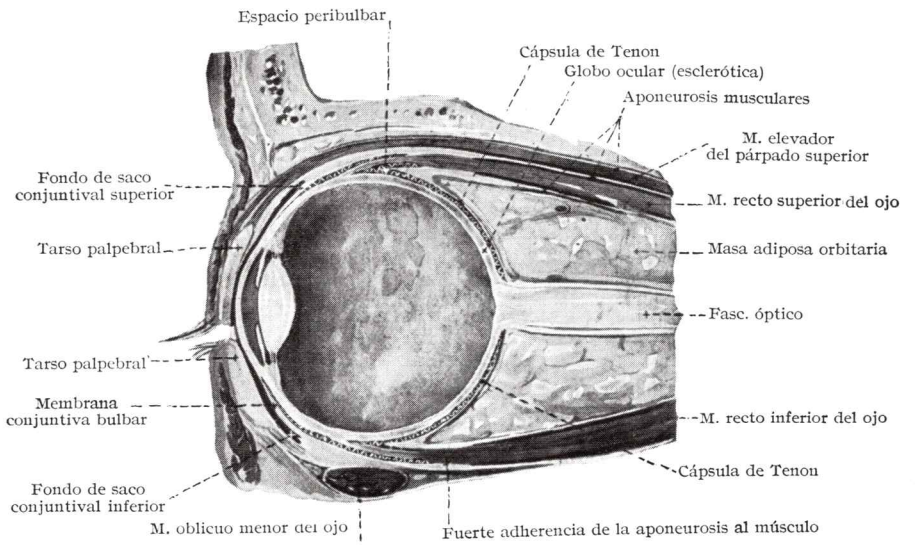
en la proximidad del conducto óptico — Aumento : 3 × 2 — en el punto medio entre el conducto óptico y el globo ocular



1009. Corte frontal a través de la cavidad orbitaria del lado derecho,

pasando inmediatamente por detrás del globo, visto desde la parte anterior

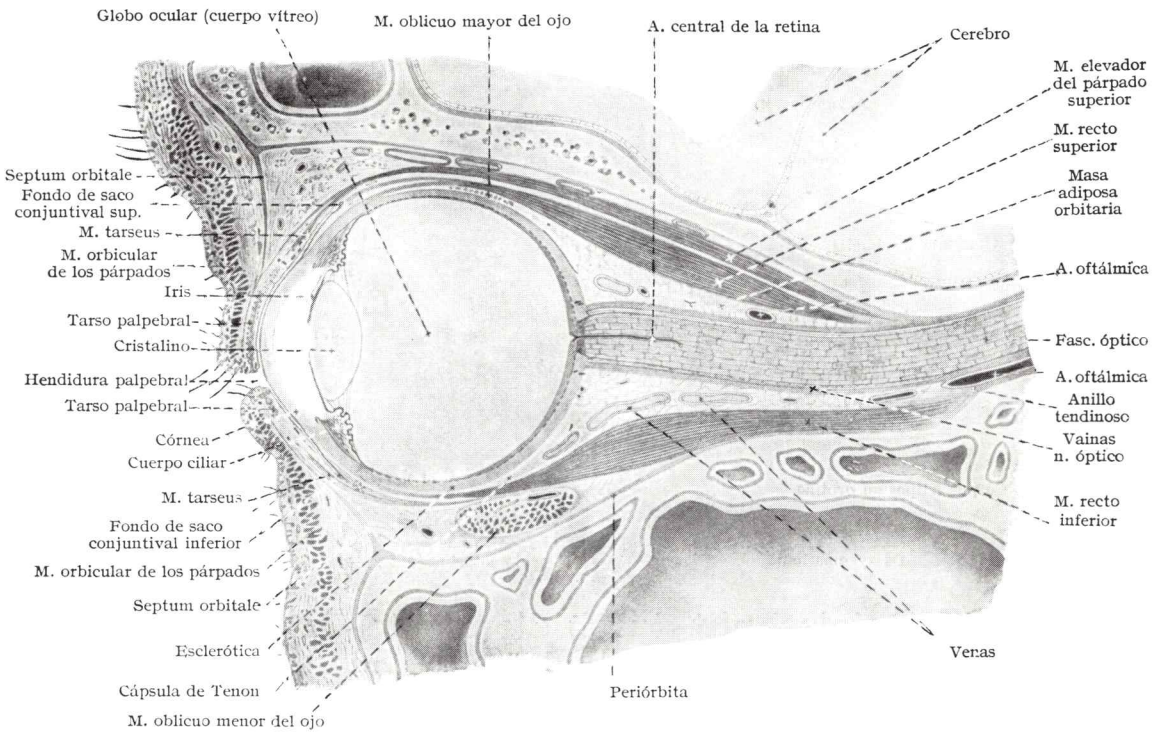
Aumento : 3 × 2



1010. Corte sagital del globo ocular,

algo esquemático (utilizando una figura de H. Virchow)

Aumento : 7 × 5



1011. Corte sagital de la cavidad orbitaria,

siguiendo la dirección del nervio óptico (según H. Sattler)

Aumento : 8 × 5

o polea *(trochlea)* que se inserta en la fosita o en la espina *trochlearis* y se inclina hacia fuera y atrás formando un ángulo de 50° para llegar, a través de la masa adiposa orbitaria, al globo ocular ; en su trayecto a través de la polea está provisto de una vaina tendinosa *(vagina synovialis trochleae)*. Una vez en el globo ocular, pasa inmediatamente por debajo del músculo recto superior y termina en la esclerótica, mediante un tendón de unos 10 mm. de ancho que se fija por detrás del ecuador de manera muy variable ; su línea de inserción es convexa hacia fuera y atrás, oblicua y asimétrica (v. fig. 1005) y se halla a una distancia de unos 8 mm. de la extremidad posterior del eje externo del ojo. *Acción :* desplaza el polo anterior del ojo hacia abajo y afuera y hace girar hacia dentro el polo superior. Cuanto más hacia dentro esté dirigida la mirada, mayor es la influencia del componente de descenso y menor la del componente de rotación. *Inervación :* nervio patético.

4. M. oblicuo inferior o menor *(m. obliquus bulbi inferior)* (v. figs. 1000, 1001, 1010, 1011 y 1019) : es el más corto de los músculos oculares ; nace en la porción anterior de la pared inferior de la órbita, inmediatamente por fuera del comienzo del conducto nasolagrimal y atravesando la masa adiposa de la órbita se dirige hacia fuera, arriba y atrás, pasando por debajo del músculo recto inferior hasta llegar a la mitad posterior del globo ocular ; forma con la línea visual, cuando el ojo mira directamente hacia delante, un ángulo de unos 50° ; termina formando un tendón de unos 10 mm. de ancho que penetra, de manera muy variable, en la esclerótica a nivel del meridiano horizontal. La línea de inserción es ligeramente convexa hacia arriba, y la extremidad interna de la misma se halla a una distancia aproximada de 4 mm. de la extremidad posterior del eje externo del ojo. *Acción :* desplaza el polo anterior del globo hacia arriba y afuera y hace girar hacia fuera el polo superior. La influencia del componente de elevación es máxima cuando la mirada se halla dirigida hacia dentro, siendo más manifiesta la del componente de rotación cuando el ojo mira hacia fuera. *Inervación :* nervio motor ocular común.

Aponeurosis de la órbita *(fasciae musculares)* (v. figs. 998, 1000, 1001, 1006-1011 y 1012). El globo ocular, con excepción de la zona correspondiente a la córnea, se halla inmediatamente

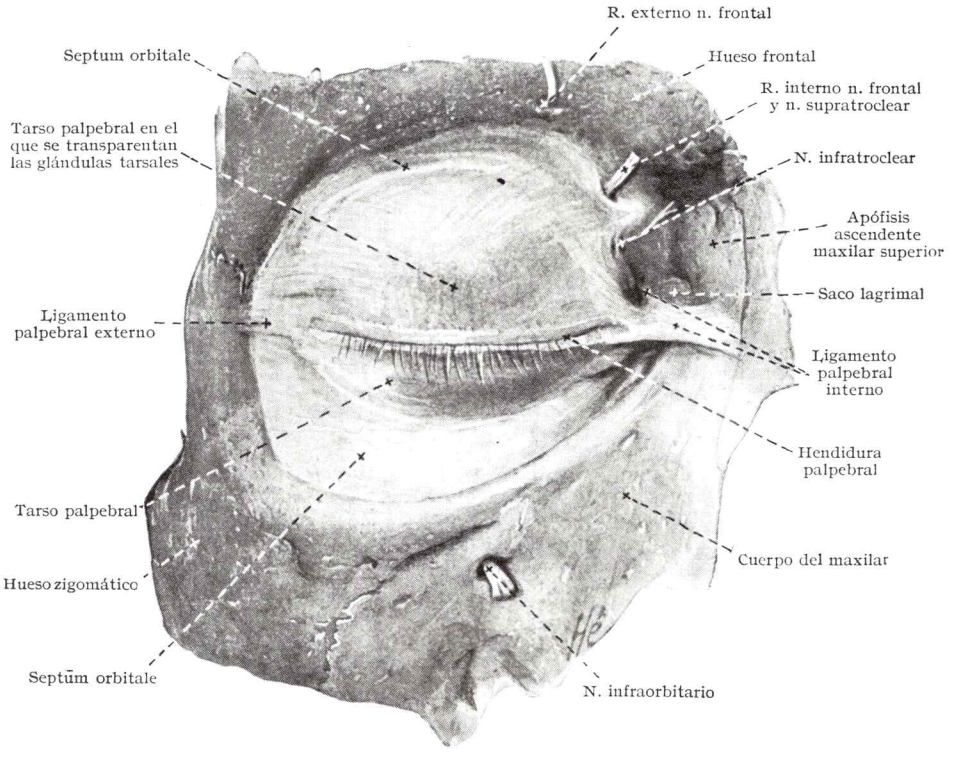
envuelto por una membrana, la cápsula de Tenon *(capsula bulbi)*, la cual se conexiona asimismo con la masa adiposa orbitaria. Esta cápsula ofrece una estructura laminar, es de grosor variable, relativamente más resistente en su parte anterior; se conexiona extensamente con la esclerótica y con los tendones de los músculos oculares mediante una multitud de *tractus* conjuntivos finos y dispuestos en forma de malla, cuyos espacios intermedios constituyen en conjunto el denominado espacio de Tenon *(spatium circumbulbare)*. La cápsula está en comunicación, por su parte anterior, con la membrana conjuntival del globo y de los párpados; en su parte posterior termina, adelgazándose, junto al sitio de entrada del nervio óptico (en el lado externo algo separada de este nervio). Los tendones de los músculos oculares llegan al globo después de atravesar sendos ojales existentes en la cápsula de Tenon. Cada uno de los músculos oculares se halla rodeado, en su mitad anterior, por una prolongación tubular de la cápsula, cuyo grosor aumenta paulatinamente hacia delante y que representa la aponeurosis muscular *(fascia muscularis)*; esta aponeurosis limita, en la parte anterior del músculo, una prolongación del espacio de Tenon, en tanto que se prolonga a lo largo del músculo por detrás de la zona en que éste atraviesa la cápsula de Tenon bulbar (v. fig. 1010). La cápsula de Tenon se expansiona hacia delante en una serie de haces que se fijan en la pared externa de la cavidad orbitaria, en la aponeurosis situada por detrás de la *pars sacci lacrimalis* del músculo orbicular y, además, en la polea del tendón del músculo oblicuo mayor del ojo. El espacio de Tenon se extiende, en su parte anterior, hasta por debajo de la membrana conjuntival bulbar; posteriormente termina a unos 5 mm. del nervio óptico.

La órbita se halla revestida por una membrana perióstica bastante delgada, que se denomina *periorbita*; esta membrana se conexiona en su parte posterior con la vaina dural del nervio óptico, y cierra, en parte, la hendidura esfenoidal; en su parte anterior se continúa directamente con el periostio de los huesos de la cara y cráneo. A nivel de la hendidura esfenomaxilar presenta una agrupación de fibras musculares lisas que constituyen el *m. orbitalis* (no representado en las figuras; inervado por el simpático), y además, otros haces musculares aislados en diversos sitios. El espacio comprendido entre el globo ocular, el nervio óptico, los músculos y la glándula lagrimal se halla ocupado por una masa de tejido conjuntivo rico en grasa *(corpus adiposum orbitae)*, masa a través de la cual corren los vasos y los nervios.

La cavidad orbitaria limita con los párpados mediante una hoja aponeurótica *(septum orbitale)* (v. figs. 1011, 1012 y 1017), que se fija en el *aditus orbitae* y se extiende en el interior de los párpados. En el párpado superior se halla atravesada por las fibras tendinosas del músculo elevador del párpado superior, se extiende hacia abajo, pasando por detrás del músculo orbicular, y se conexiona con la cara anterior del cartílago tarso; en el párpado inferior adopta una disposición semejante. El *septum* está, por consiguiente, situado por delante del fondo de saco conjuntival. En la parte superior nace a nivel de una cinta de tejido conjuntivo fuerte que se inserta en el reborde óseo orbitario y que, al pasar por encima de las escotaduras supraorbitarias externa e interna, las transforma en orificios; en la región interna, el sitio de inserción de esta cinta se halla situado por detrás de la cresta lagrimal posterior y por detrás también del tendón reflejo del músculo orbicular de los párpados. El *septum* no ofrece un grosor uniforme. En el párpado inferior es delgado y poco resistente, siendo más robusto en el párpado superior, especialmente en su porción externa y a nivel de su contorno superior; en su porción que cubre el cartílago tarso es asimismo delgado; en su parte externa se sitúa por delante del *ligamentum palpebrale temporale* (v. fig. 1016).

Párpados *(palpebrae)* (v. figs. 1010 y 1011-1018). Son dos pliegues cutáneos, uno superior *(palpebra superior)* y otro inferior *(palpebra inferior)*, que se deslizan sobre la superficie anterior del globo ocular y que llegan a ponerse en contacto a nivel de sus bordes libres. El párpado superior es algo más extenso que el inferior. El párpado superior limita hacia arriba con la ceja *(supercilium)*, que es un rodete convexo hacia arriba, situado encima del reborde orbitario superior y que se halla poblado de pelos recios dirigidos generalmente hacia fuera; la situación y el desarrollo de las cejas es muy variable, lo mismo que el color de sus pelos. El párpado inferior limita hacia abajo, de una manera poco precisa, con una depresión acanalada, *sulcus palpebromalaris*, que comienza a nivel de la comisura palpebral interna, se dirige hacia fuera y abajo y se pierde paulatinamente en la mejilla; en la vejez, el citado surco se hace más profundo y aparecen otros, especialmente a nivel de la comisura externa. Los bordes libres de los párpados, *margines palpebrales*, limitan la hendidura palpebral *(rima palpebrarum)* y están provistos de dos bordes, uno anterior *(limbus palpebralis cutaneus)*, ligeramente redondeado, y otro posterior *(limbus palpebralis conjunctivalis)*, que es casi siempre agudo; ambos bordes libres se continúan entre sí a nivel de las extremidades externa e interna de la hendidura palpebral, formando las correspondientes comisuras *(commissura palpebrarum temporalis* y *nasalis)*, que circunscriben, a su vez, los ángulos palpebrales externo e interno *(angulus oculi temporalis* y *nasalis)*.

El *angulus oculi temporalis* o ángulo externo es puntiagudo; el *angulus oculi nasalis* o ángulo interno se halla algo más profundamente situado, forma una depresión redondeada y circunscribe el lago lagrimal *(lacus lacrimalis)*. Estando los párpados abiertos es visible, a nivel del ángulo interno, una pequeña elevación de la membrana conjuntival denominada *caruncula lacrimalis*; a partir de ésta nacen dos pliegues falciformes de la conjuntiva *(plica semilunaris conjuntivae)*, que, dirigidos hacia fuera, terminan uno en el fondo de saco conjuntival superior y en el inferior el otro. El lago lagrimal se extiende hacia fuera hasta la altura de una pequeña eminencia, la *papilla lacrimalis*, existente en cada párpado; en el vértice de esta eminencia, que mira algo hacia atrás, comienza el conductillo lagrimal mediante



1012. « Septum orbitale » del lado derecho,

visto desde la parte anterior

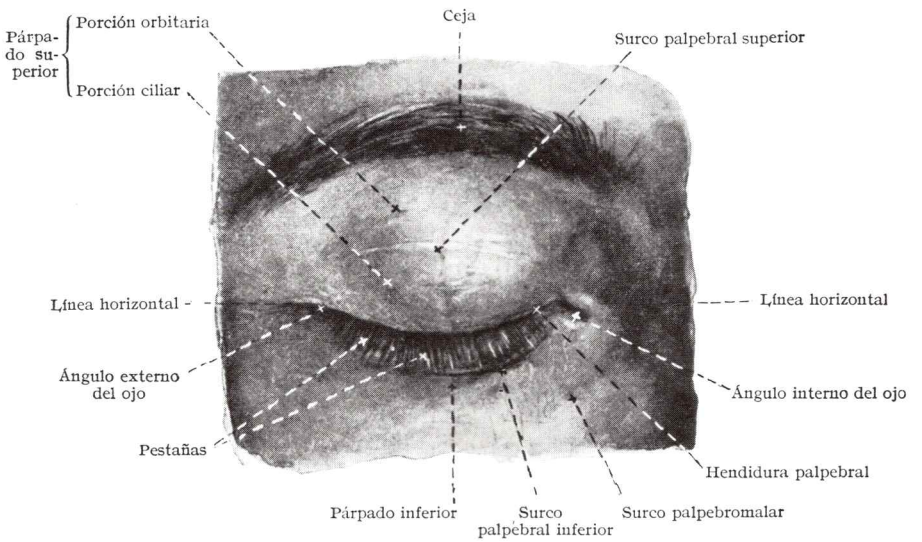
Aumento : 4 : 3

(El músculo orbicular de los párpados se ha extirpado)

un orificio puntiforme *(punctum lacrimale)*, algo más ancho en el párpado inferior que en el superior.

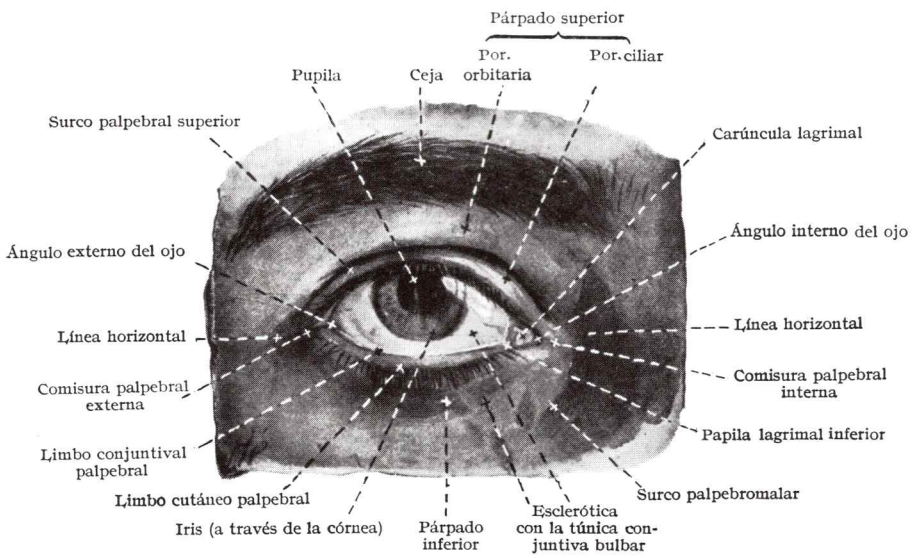
La hendidura palpebral *(rima palpebrarum)* (v. figs. 1010, 1011, 1015, 1016 y 1018) es, hallándose los párpados abiertos, biconvexa, pero está sujeta a variaciones individuales. Estando los párpados cerrados, su forma es la de una línea convexa hacia abajo que sobrepasa a la horizontal extendida entre los dos ángulos palpebrales.

Los párpados tienen forma de casquetes convexos hacia delante, y su cara posterior *(facies conjunctivalis palpebrae)* se halla únicamente separada del globo ocular por el espacio en forma de hendidura del fondo de saco conjuntival. La armazón de los párpados está constituída por una lámina de tejido conjuntivo *(tarsus palpebrae)* recia y ligeramente flexible, cuya forma es asimismo la de un casquete convexo hacia delante ; esta lámina se halla íntimamente adherida con la membrana conjuntival y demás formaciones vecinas, y presenta dos bordes, uno casi recto, que corresponde a la hendidura palpebral, y otro convexo, dirigido hacia arriba. Su ángulo interno se conexiona con el ligamento palpebral interno ; su ángulo externo, puntiagudo, se inserta en el hueso malar por detrás del borde orbitario externo, mediante un haz conjuntivo *(ligamentum palpebrale temporale)* situado en la parte posterior del *septum orbitale*. El *tarsus palpebrae* superior presenta una altura doble que el inferior. Incluídas en la masa de estas láminas conjuntivas se encuentran las glándulas tarsales *(glandulae tarseae)*, cuyo número es de 27 a 30 en el párpado superior y de 20 en el inferior ; ordinariamente se agrupan en forma de hileras aproximadamente verticales, que recorren la totalidad de la altura de la lámina conjuntiva (v. fig. 1018), y su estructura es semejante a la de las glándulas sebá-



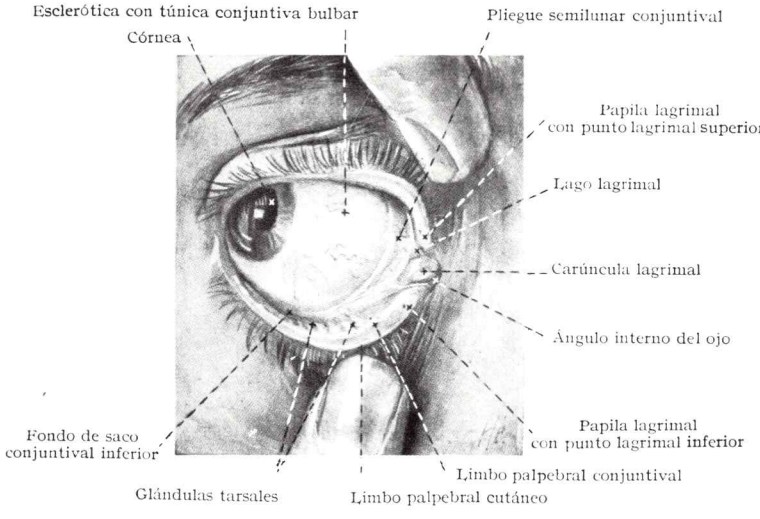
1013. Ojo derecho, cerrado,

de una muchacha de unos 20 años, visto por la superficie anterior



1014. Ojo derecho, abierto,

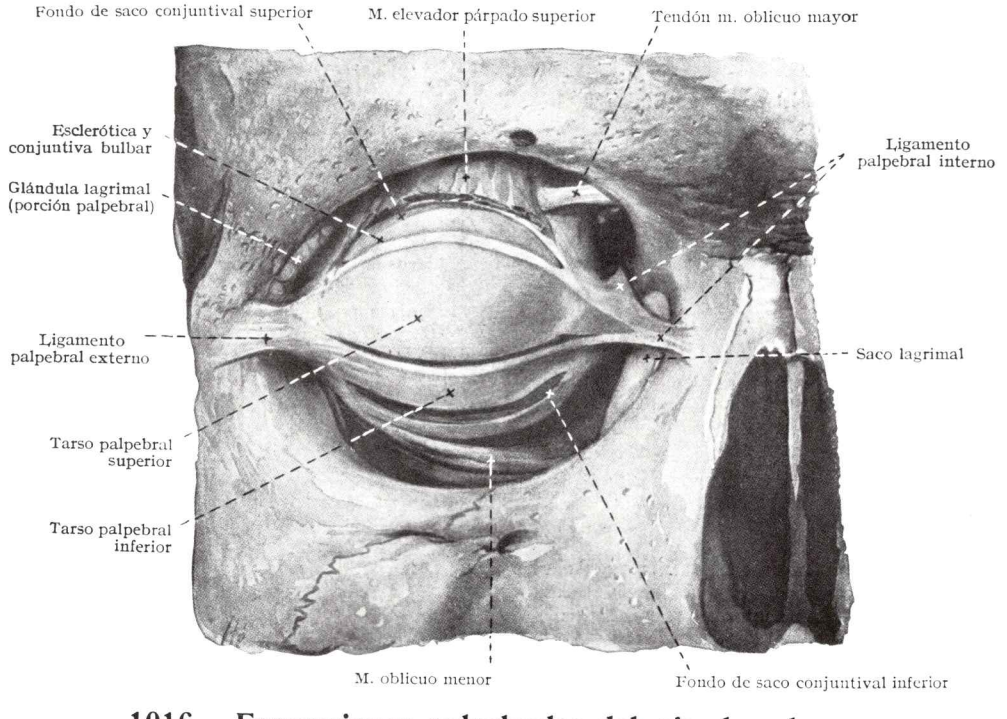
de una muchacha de unos 20 años, visto por la superficie anterior



1015. Ojo derecho, ampliamente abierto,

de una muchacha de unos 20 años, visto por la superficie anterior

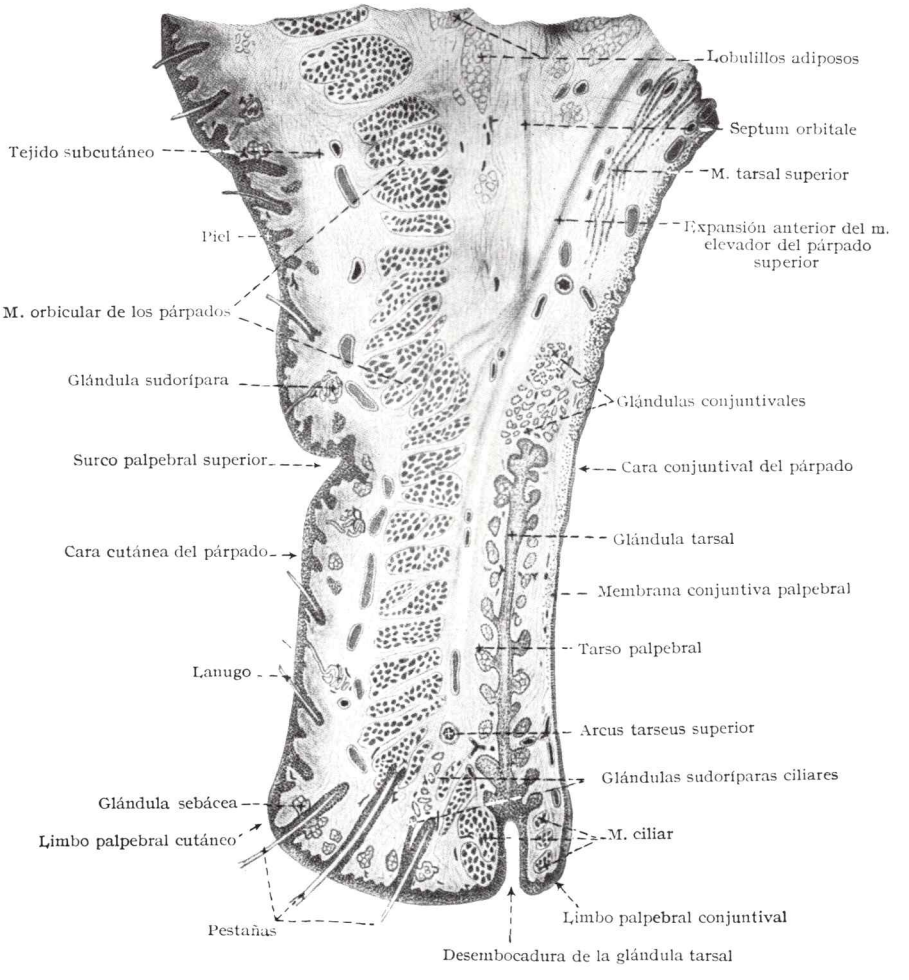
(El globo ocular está dirigido hacia el lado derecho)



1016. Formaciones palpebrales del ojo derecho,

puestas al descubierto. Aumento : 4 × 3

(Los cartílagos tarsos y los músculos oculares se han disecado ; la inserción del músculo elevador del párpado superior se ha resecado ; los fondos de saco conjuntivales superior e inferior han sido abiertos)

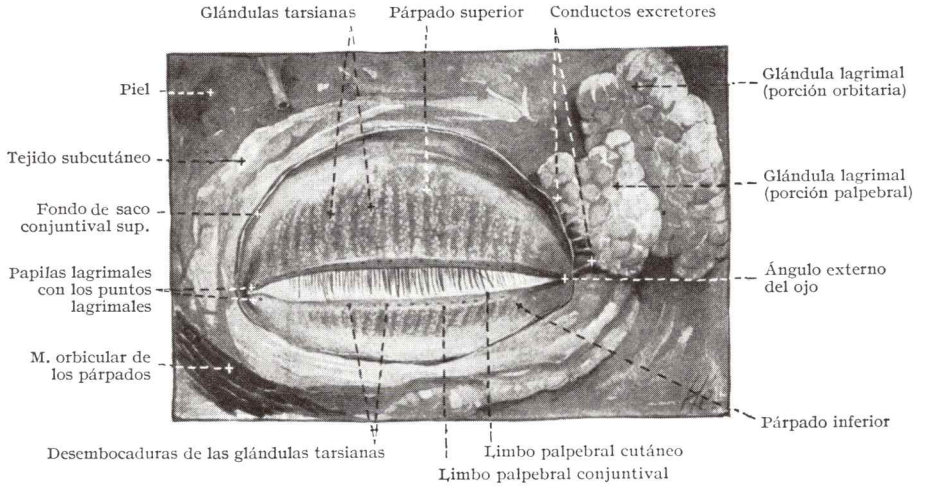


1017. Corte transversal del párpado superior

(según H. Sattler). Aumento: 14 × 1

ceas. Debido a su contenido en grasa se manifiestan por transparencia, en la cara dorsal del párpado, de color amarillento ; sus conductos excretores terminan, mediante orificios puntiformes, en el borde libre del párpado, junto al *limbus palpebralis conjunctivalis*. Su secreción es muy rica en grasa. En el borde superior del *tarsus* superior y en el borde inferior del *tarsus* inferior se fijan sendos haces de fibras musculares lisas que constituyen los músculos tarsales *(m. tarseus)* (v. fig. 1011).

La cara anterior de los párpados *(facies cutanea palpebrae)* está formada por la piel que, a nivel del borde libre, se continúa directamente con la membrana conjuntival; es fina y sin tejido adiposo, mostrando gran número de delgadas arrugas transversales, a las que se suman, en el transcurso de los años, otros pequeños pliegues verticales. En la zona de los fibrocartílagos tarsales está fuertemente conexionada a los tejidos profundos, en tanto que en el resto de su extensión presenta con ellos una conexión laxa. El límite entre estas dos porciones está formado, en el párpado superior, por el *sulcus palpebralis superior* (v. figs. 1013 y 1014), que, estando abierta la hendidura palpebral, es profundo e incurvado en forma de arco, y en el que se fijan haces tendinosos del músculo elevador del párpado superior ; en el párpado inferior se forma, durante la contracción intensa del músculo orbicular, un ligero



1018. Párpados y glándulas lagrimales del lado derecho,

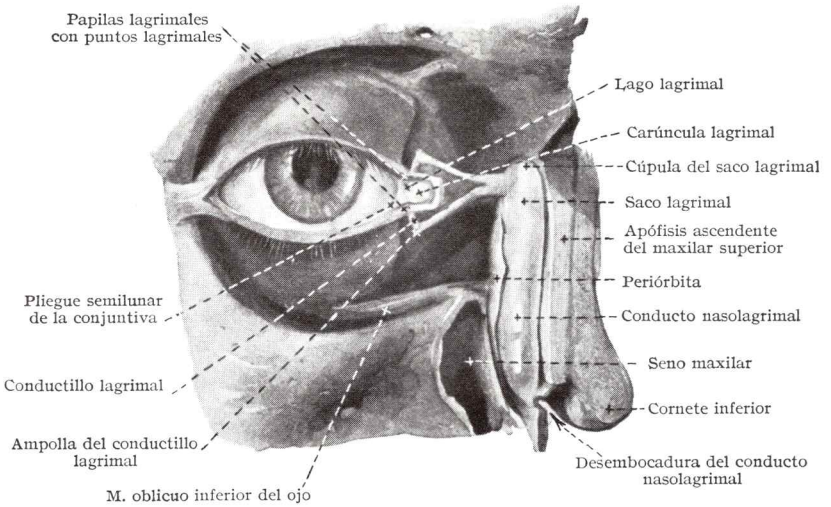
vistos desde la parte posterior

(Los párpados se han desprendido de su zona de apoyo, el músculo se ha resecado en su mayor parte)

surco, *sulcus palpebralis inferior*, visible tan sólo en la mitad interna del párpado (v. figs. 1013 y 1014). Por debajo del tejido conjuntivo laxo subcutáneo se extiende el músculo orbicular de los párpados, cuyos haces inmediatamente vecinos a la hendidura palpebral son finos y corren entre los conductos excretores de las glándulas tarsales, las pestañas y las glándulas sudoríparas ciliares. En el borde libre de los párpados aparecen las pestañas *(cilia)*, que emergen a nivel del *limbus palpebralis cutaneus* y por detrás del mismo ; se disponen en forma de tres o cuatro hileras, y en el párpado superior son más numerosas (140-150) que en el inferior ; ofrecen una cierta rigidez, y en el párpado superior se hallan dirigidas oblicuamente hacia abajo, en tanto que en el inferior son horizontales u oblicuas hacia delante, estando en ambos incurvadas de tal manera que la convexidad de las superiores mira hacia la convexidad de las inferiores. Las pestañas se hallan provistas, como los demás pelos, de glándulas sebáceas, y junto a ellas desembocan ordinariamente las *glandulae sudoriferae ciliares* (v. fig. 1017). La cara posterior de los párpados está revestida por la membrana conjuntiva palpebral *(tunica conjunctiva palpebrae)*.

La **membrana conjuntival** *(tunica conjunctiva)* (v. figs. 980, 982, 1000, 1010, 1011 y 1014 hasta 1018) es una prolongación de la piel, que adopta un aspecto igual al de las mucosas ; recubre la cara posterior de los párpados, constituyendo la conjuntiva palpebral *(tunica conjunctiva palpebrae)* ; se refleja después sobre la superficie de la esclerótica, formando los fondos de saco conjuntivales superior e inferior *(fornix conjunctivae superior* e *inferior)*, y se extiende sobre la porción anterior del globo ocular hasta llegar al borde de la córnea ; esta última porción constituye la conjuntiva bulbar *(tunica conjunctiva bulbi)*. La membrana conjuntival forma, por consiguiente, estando cerrados los párpados, un saco completo, cuyas paredes anterior y posterior están constituídas por los párpados y por el globo ocular, respectivamente. La conjuntiva palpebral se halla, a nivel del *tarsus*, fuertemente adherida a los tejidos profundos ; más arriba del mismo, su adherencia con los tejidos profundos es muy laxa y muestra, en los párpados abiertos, una serie de gruesos pliegues concéntricos. Existen pequeñas glándulas mucosas, *glandulae conjunctivales*, especialmente a nivel del fondo de saco superior y del borde superior del *tarsus* del párpado superior ; estas glándulas se consideran como lagrimales. Pueden encontrarse nódulos linfáticos, *noduli lymphacei conjunctivales*, no siempre claramente delimitados, que se localizan especialmente en los fondos de saco y en la proximidad de los mismos.

Los **órganos lagrimales** *(organa lacrimalia)* constan de la glándula lagrimal y de las vías lagrimales, que son : los conductillos lagrimales *(ductuli lacrimales)*, el saco lagrimal *(saccus lacrimalis)* y el conducto nasolagrimal *(ductus nasolacrimalis)*. La glándula lagrimal (véase figs. 998, 1000, 1006, 1009, 1016 y 1017) es de color gris rojizo y está formada por dos porciones, una superior y otra inferior, las cuales se hallan incompletamente separadas entre sí por la expansión lateral del tendón del músculo elevador del párpado superior. La porción



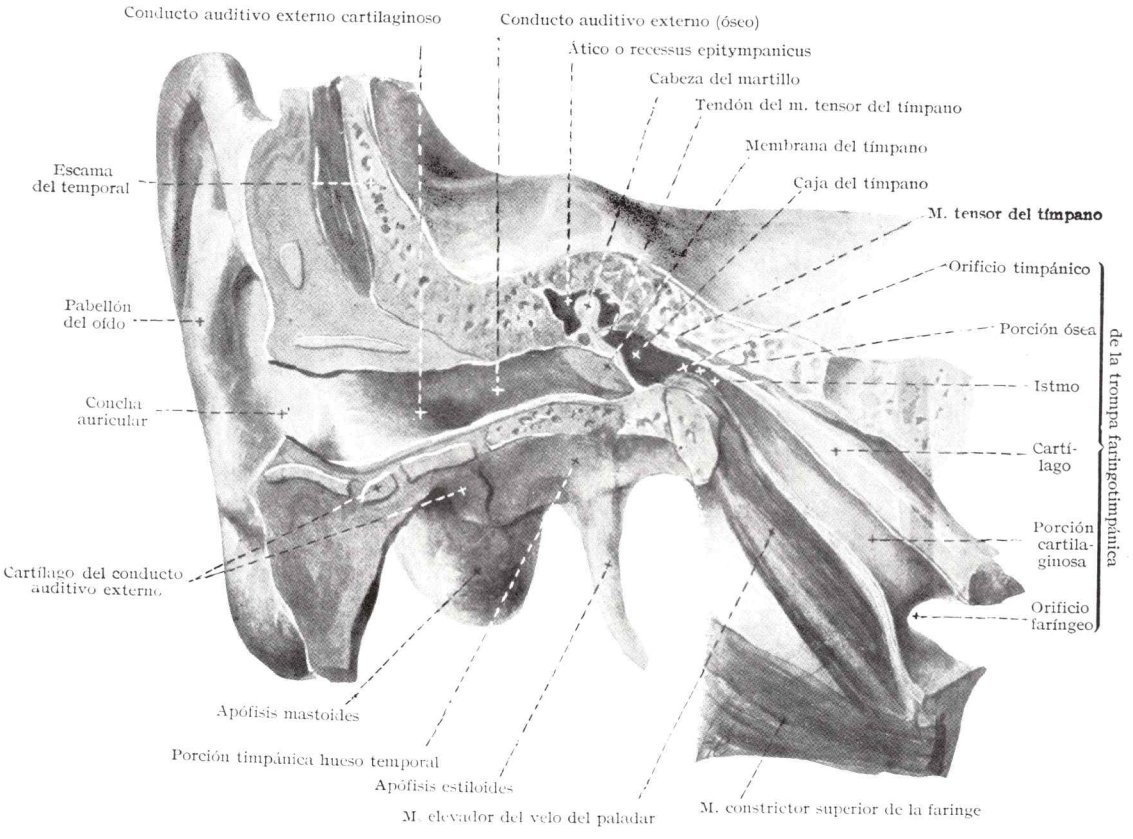
1019. Vías lagrimales del ojo derecho

vistas de frente

(Se ha resecado la porción interna de los párpados; el ligamento palpebral interno se ha extirpado; el conducto nasolagrimal aparece abierto)

superior u orbitaria *(pars orbitalis)* es de forma oval y de tamaño algo variable; está situada inmediatamente por debajo de la periórbita en la fosa lagrimal del frontal, a la que se fija mediante una lámina conjuntiva; externamente llega hasta la sutura entre los huesos frontal y malar. La porción inferior o palpebral *(pars palpebralis)* es de menor tamaño, ofrece una estructura más laxa y llega, por su parte inferior, hasta el fondo de saco conjuntival superior y hasta el ángulo externo del ojo. Sus conductos excretores *(ductuli excretorii)* son aproximadamente 12 delgados canalículos que desembocan en el fondo de saco conjuntival superior, el más inferior de ellos a la altura del ángulo externo del ojo (v. fig. 1018); los conductos de la porción orbitaria atraviesan la porción palpebral.

Las lágrimas humedecen la superficie libre del globo ocular, sobre el que se extienden merced al movimiento de los párpados. Estando los párpados cerrados, pueden, además, correr hacia dentro, siguiendo una hendidura triangular *(rivus lacrimalis)* formada entre la cara anterior del globo y los bordes libres de los párpados. Llegan al lago lagrimal *(lacus lacrimalis)*, y desde éste, a través de los puntos lagrimales, penetran en los conductillos lagrimales *(ductuli lacrimales)*. Éstos son dos, tienen una longitud de unos 10 mm., son de paredes delgadas, su trayecto es en un principio vertical (y algo hacia dentro) para inclinarse luego hacia dentro y desembocar, finalmente, mediante un segmento terminal único o aisladamente, en el saco lagrimal; entre ambos conductillos lagrimales se encuentra el ligamento palpebral interno; a nivel del sitio en donde cambian de dirección existe una pequeña dilatación piriforme *(ampulla ductuli lacrimalis)*. El saco lagrimal *(saccus lacrimalis)* (v. figs. 1012, 1016) es un conducto que en su parte superior forma un fondo de saco y recibe la desembocadura de los conductillos lagrimales, continuándose inferiormente sin límite preciso con el conducto nasolagrimal. Ocupa completamente la fosa lagrimal del unguis, y su cúpula *(fornix sacci lacrimalis)* sobrepasa muy poco, y a veces nada, el ligamento palpebral interno, que constituye una estrecha lámina extendida desde la cresta lagrimal posterior hasta la apófisis ascendente del maxilar, soldándose con la pared del saco lagrimal de una manera íntima en su parte anterior y laxamente en su parte posterior. Externamente el saco lagrimal se halla, además, recubierto por la periórbita, que se extiende entre ambas crestas lagrimales. Su cavidad tiene la forma de una hendidura colocada sagitalmente. El conducto nasolagrimal *(ductus nasolacrimalis)* es un conducto membranoso que ocupa el canal óseo del mismo nombre; su zona más estrecha se halla situada en la extremidad superior del conducto óseo, presentando en el resto de su extensión un calibre igual al del saco. Su mucosa muestra a menudo pequeños pliegues y de presiones. Desemboca en el meato nasal inferior, cuya mucosa atraviesa oblicuamente, en general mediante una hendidura oval; el pliegue de la mucosa que cubre el citado orificio por su parte superior se denomina *plica ductus nasolacrimalis* (v. fig. 1073).



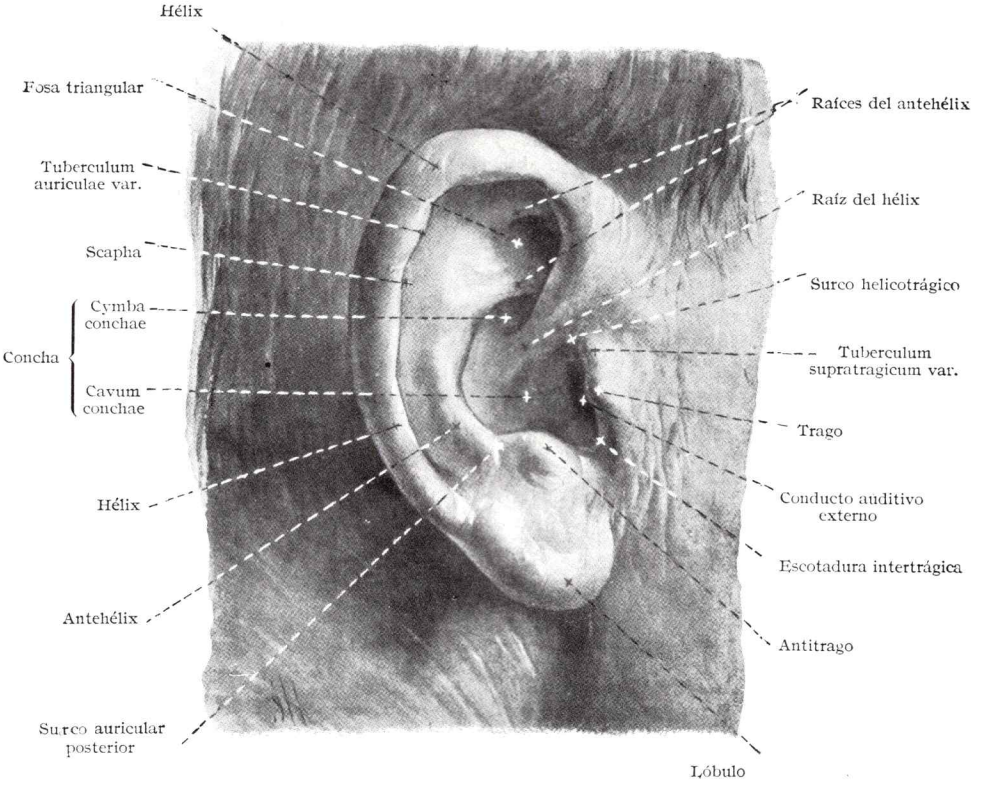
1020. Vista de conjunto del oído externo y del oído medio del lado derecho

(El oído externo se ha seccionado mediante un corte frontal; la caja del tímpano y la trompa lo han sido mediante un corte dirigido hacia dentro y adelante)

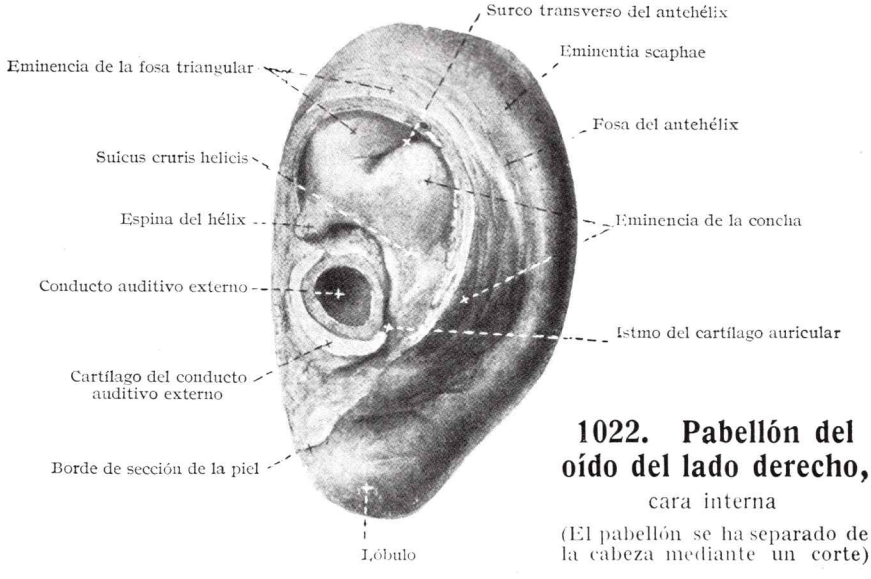
Órgano del equilibrio y de la audición *(organon status et auditus)*. Se divide en oído externo *(auris externa)*, oído medio *(auris media)* y oído interno *(auris interna)*; este último contiene el órgano del equilibrio *(pars statica)* y el órgano auditivo *(pars auditiva)*.

Oído externo *(auris externa)* (v. figs. 1020, 1021-1028): está formado por el pabellón del oído *(auricula)* y por el conducto auditivo externo *(meatus acusticus externus)*.

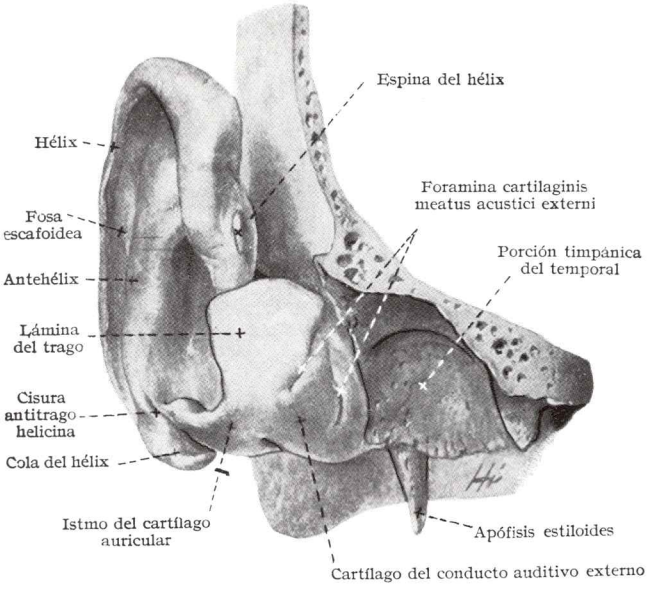
El pabellón del oído *(auricula)* (v. figs. 1020-1028) es un pliegue cutáneo alargado y aplanado, cuya forma irregular recuerda la de una concha y que rodea la desembocadura del conducto auditivo externo. Su altura es aproximadamente doble que su anchura y se halla incurvado en direcciones diferentes, pero en tal forma que su cara externa es esencialmente cóncava, en tanto que la interna, dirigida hacia el cráneo, es convexa. Formando la armazón del pabellón auditivo se encuentra un cartílago *(cartilago auriculae)* de estructura elástica, que se halla únicamente revestido por la piel y cuya forma es esencialmente la del mismo pabellón, aunque algo más corto que éste. El cartílago auditivo se prolonga por delante y abajo con el cartílago del conducto auditivo externo (v. figs. 1023 y 1024), y forma, juntamente con él, una canal abierta hacia arriba; el fragmento posterior de esta canal, formado por el cartílago auricular, se conexiona con el fragmento anterior de la misma, constituído por el cartílago del conducto auditivo externo y la *lamina tragi*, mediante un estrecho fragmento intermedio, *isthmus cartilaginis auris*, cuyo borde externo forma la zona más profunda de la *incisura intertragica* y cuyo borde interno contribuye a limitar la correspondiente escotadura interna *(incisura terminalis auris)* situada entre ambos fragmentos, anterior y posterior.



1021. Pabellón del oído del lado derecho,
cara externa (en el individuo vivo)

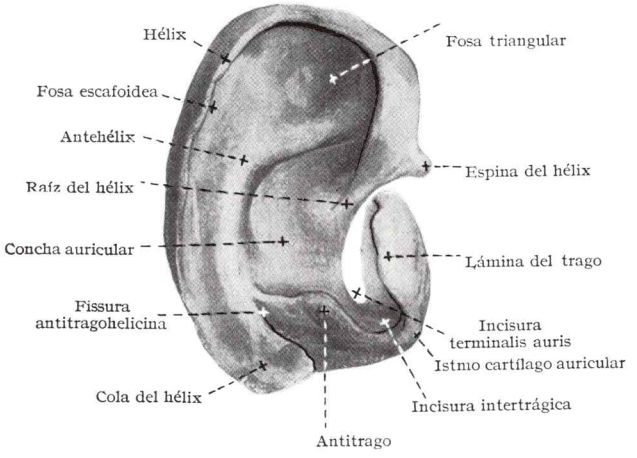


1022. Pabellón del oído del lado derecho,
cara interna
(El pabellón se ha separado de la cabeza mediante un corte)



1023. Cartílago auricular del lado derecho y su inserción en el hueso,

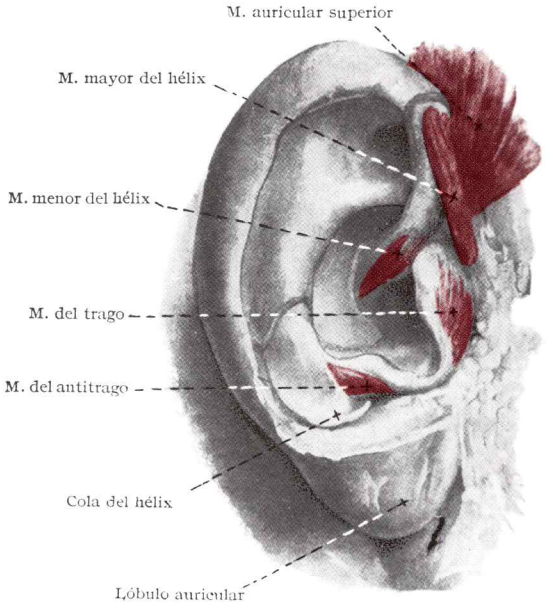
vistos desde la parte ánteroexterna



1024. Cartílago auricular del lado derecho, aislado,

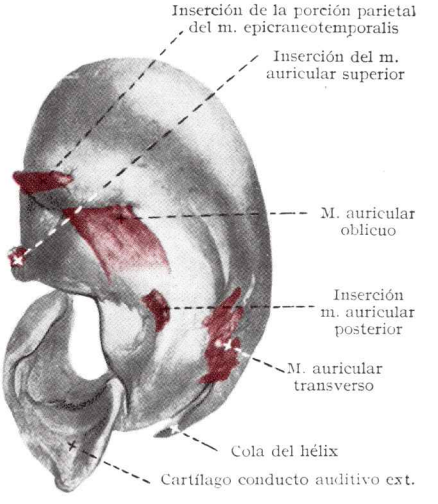
visto por su cara externa

Cartílago auricular *(cartilago auriculae)* (v. figs. 1021, 1022 y 1023-1027). Su borde pósterosuperior o *hélix* es fuertemente arqueado, retorcido hacia fuera y originado en la cavidad del pabellón o concha mediante un rodete ligeramente incurvado que se denomina raíz del hélix *(crus helicis)*, de cuyo borde anterior nace una pequeña eminencia o espina *(spina helicis)* que se dirige hacia delante y abajo ; en su parte inferior el hélix termina en una placa incurvada hacia delante, la cola del hélix *(cauda helicis)*, que está separada del antitrago por una profunda escotadura *(fissura antitragohelicina)* ; su borde libre, bastante agudo, presenta a menudo en la parte superior de su porción posterior un pequeño apéndice denominado *tuberculum auriculae var.* En la cara externa del pabellón y en posición aproximadamente paralela al hélix se encuentra un tubérculo alargado, el *antehélix*, que comienza en la parte ánterosuperior del hélix mediante dos raíces *(crura anthelicis)* convergentes hacia atrás, que circunscriben entre ellas una fosa poco profunda *(fossa triangularis)*; en su parte posterior el *antehélix* está separado del hélix por medio de una fosa alargada, el canal del hélix *(scapha)* y en su parte inferior se continúa con el antitrago, del que está separado a veces mediante una escotadura. La parte inferior del cartílago auricular se tuerce junto con la cola del hélix y forma una pequeña lámina triangular que emerge libremente hacia arriba, el antitrago *(antitragus)*, lámina que, en su parte anterior, esta separada del trago mediante una escotadura más o menos profunda *(incisura intertragica)*. El trago *(lamina tragi)* es un disco cartilaginoso triangular que representa la porción externa del cartílago del conducto auditivo externo ; recubre por su parte anterior, a manera de válvula, la abertura de este conducto y, en muchas ocasiones, muestra en su parte superior un pequeño tubérculo *(tuberculum supratragicum var.)*. La profunda fosa situada entre el antehélix, el trago y el antitrago se denomina concha *(concha auriculae)* y se halla incompletamente dividida por la raíz del hélix en una porción superior *(cymba conchae)* pequeña y en otra inferior *(cavum conchae)* de mayor tamaño, que comunica directamente, en su parte anterior, con el conducto auditivo externo. Las eminencias que se observan en la cara interna o convexa del cartílago del pabellón, correspondientes a las fosas existentes en la cara externa del mismo, se denominan *eminentia fossae triangularis*, *eminentia scaphae* y *eminentia conchae*.



1025. Cartílago auricular del lado derecho, con los músculos auriculares,

vistos por la cara externa



1026. Cartílago auricular del lado derecho, aislado, con los músculos auriculares,

vistos por la cara interna

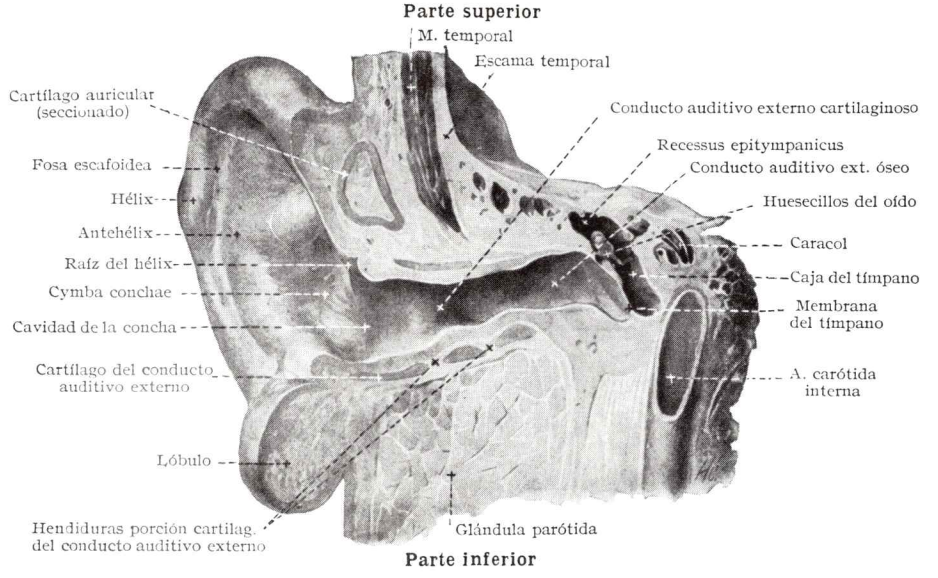
En la cara interna del cartílago del pabellón (v. figs. 1022-1024) la *eminentia fossae triangularis* está separada de la *eminentia conchae* por el *sulcus anthelicis transversus* que corresponde a la raíz inferior del antehélix y se continúa, formando un arco, con la *fossa anthelicis*, alargada y dirigida hacia abajo. Sobre la superficie de la *eminentia conchae* se extiende el *sulcus cruris helicis*, que es poco profundo y corresponde a la raíz del hélix.

El cartílago auricular se halla fijado al temporal mediante una masa fibrosa en la que pueden distinguirse tres ligamentos *(ligamenta auricularia)*: uno frontal que va desde la raíz del arco zigomático hacia el hélix y el trago, uno superior extendido entre el borde superior del orificio auditivo externo y la espina del hélix, y otro occipital o posterior que va desde la cara externa de la apófisis mastoides a la *eminentia conchae*.

El pabellón del oído está provisto de pequeños músculos propios, generalmente en número de seis, de desarrollo muy variable, de estructura estriada y que están inervados, en su totalidad, por el nervio facial. En la cara externa se encuentran: el *m. helicis major*, que desde la espina del hélix se dirige hacia arriba y termina en el hélix; el *m. helicis minor*, situado sobre la raíz del hélix; el *m. tragicus*, sobre el trago; el *m. antitragicus*, situado sobre el antitrago y dirigido en parte a la cola del hélix; los dos últimos pueden estrechar el orificio de entrada al conducto auditivo externo. En la cara interna se encuentran: el *m. transversus auriculae*, que se extiende transversalmente desde la *eminentia scaphae* a la *eminentia conchae*; el *m. obliquus auriculae*, que siguiendo una dirección aproximadamente longitudinal va desde la *eminentia fossae triangularis* a la *eminentia conchae*.

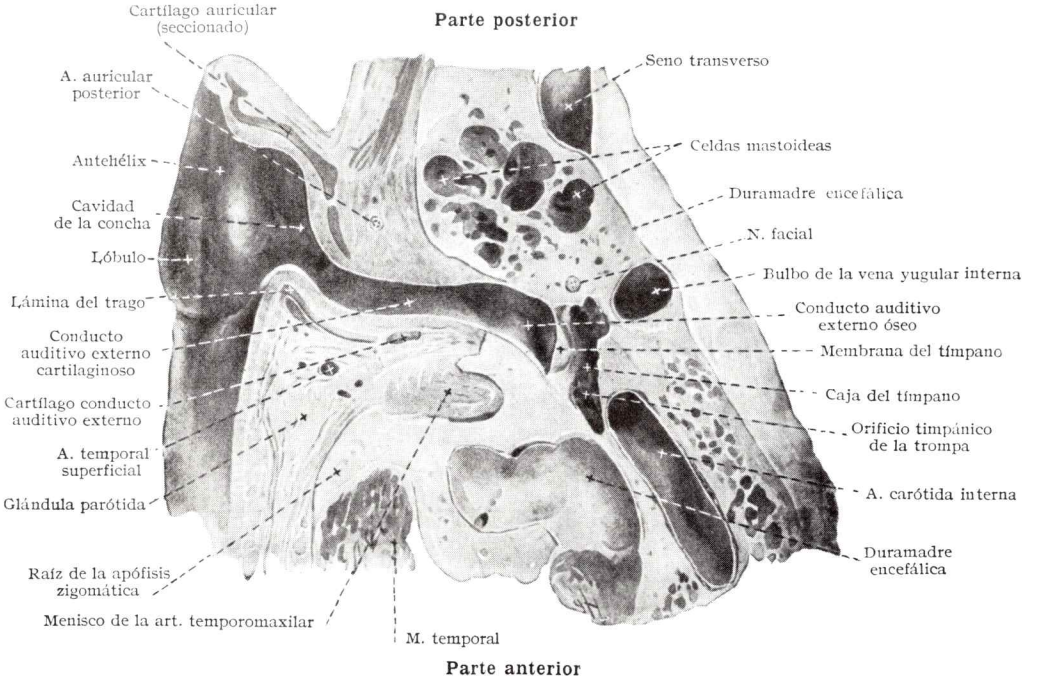
El pabellón del oído *(auricula)* (v. figs. 1021 y 1022) se halla, en su superficie externa, completamente cubierto por la piel que transforma en un surco *(sulcus helicotragicus)* la escotadura existente entre la raíz del hélix y el trago; la piel del pabellón se continúa con la de la mejilla. En la cara interna del pabellón la piel reviste tan sólo las porciones superior y posterior del cartílago, continuándose luego con la piel del cráneo. En la parte inferior la piel forma sobre la cola del hélix y el antitrago un repliegue redondeado, colgante y provisto de tejido adiposo, denominado lóbulo *(lobulus auriculae)*, y que está sujeto a grandes variaciones individuales.

El conducto auditivo externo *(meatus acusticus externus)* (v. figs. 1020-1024 y 1027-1029) se divide en una porción externa cartilaginosa *(meatus acusticus externus cartilagineus)* y una porción interna ósea *(meatus acusticus externus osseus)*.



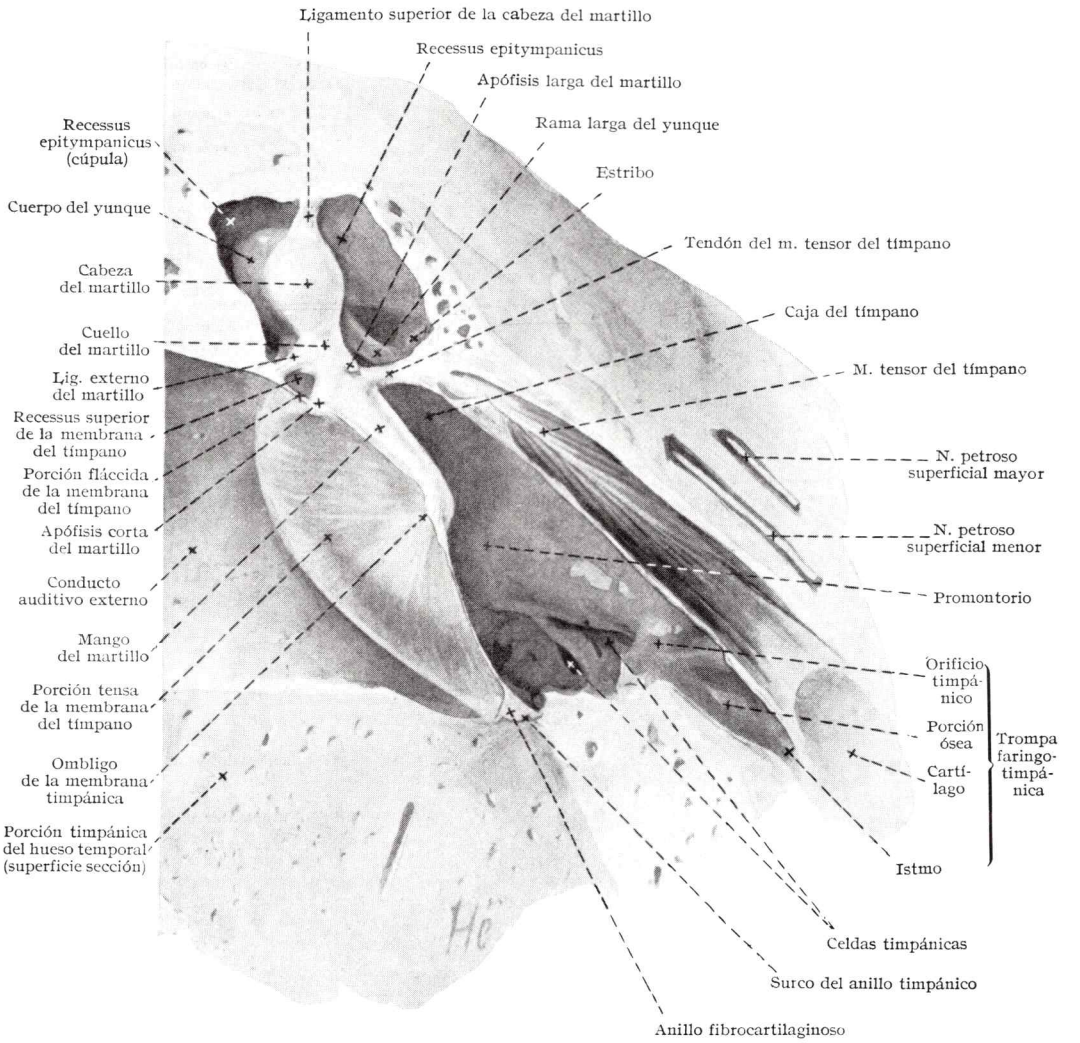
1027. Corte vertical del conducto auditivo del lado derecho,

visto desde la parte anterior



1028. Corte horizontal del conducto auditivo del lado derecho,

visto desde la parte superior



1029. Corte a través de la membrana del tímpano del lado derecho,

visto desde la parte anterior

Aumento : 6 × 1

(En el conducto auditivo externo, el corte es aproximadamente frontal ; por dentro del conducto auditivo es oblicuo hacia dentro y adelante)

La porción cartilaginosa del conducto auditivo externo (v. figs. 1020-1029) comienza externamente a nivel de la concha y llega, hacia dentro, hasta el *porus acusticus externus*. Su pared anteroinferior está formada por un cartílago dispuesto en forma de canal *(cartilago meatus acustici externi)*, que en su parte externa se continúa con el cartílago del trago y en su parte posterior se conexiona con el cartílago auricular mediante el *isthmus cartilaginis auris*. La lámina cartilaginosa del conducto auditivo externo está ordinariamente interrumpida en dos sitios mediante orificios en forma de ranura *(incisura cartilaginis meatus acustici externi)*, que se hallan ocupados por tejido conjuntivo ; se fija (v. fig. 1023) por su parte anterosuperior en la raíz de la apófisis zigomática y por su parte anteroinferior en el borde externo de la porción timpánica del temporal. La pared posterosuperior, algo más corta, del conducto auditivo cartilaginoso está constituída por una lámina de tejido conjuntivo que pone en conexión el borde cartilaginoso superior con el cartílago del pabellón y con el hueso ; esta lámina conjuntiva se inserta, por su parte interna, en el contorno posterosuperior del *porus acusticus externus* y en la *spina supra meatum*.

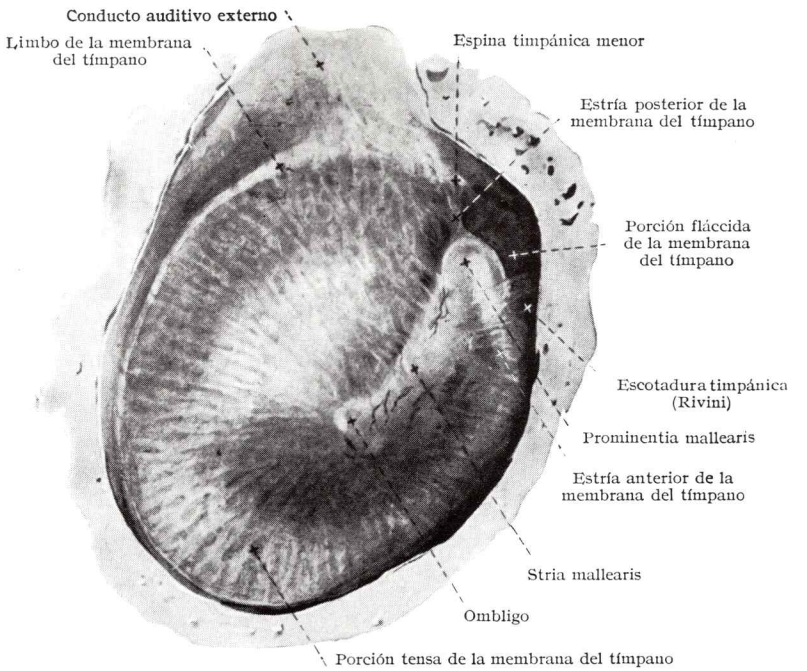
La porción ósea del conducto auditivo externo forma parte del hueso temporal ; externamente comienza a nivel del orificio auditivo externo *(porus acusticus externus)* y está constituída por paredes lisas, de las cuales la anteroinferior es ligeramente convexa hacia la luz del conducto y más larga que la posterosuperior, que es ligeramente cóncava en el mismo sentido. En su parte interna, la porción ósea del conducto termina formando el *sulcus anuli tympanici* y la *incisura tympanica (Rivini)* (v. pág. 34 y figs. 1055 y 1056).

El conducto auditivo externo *(meatus acusticus externus)* (v. figs. 1020, 1027 y 1028) está recubierto en su superficie interna por un delgado pericondrio y periostio que a su vez se hallan revestidos por una prolongación, en forma de fondo de saco, de la piel externa, la cual en la zona de la porción timpánica del temporal es más delgada que en la parte superior y está inseparablemente unida al periostio ; formando un estrato especialmente delgado, recubre la cara externa de la membrana del tímpano. En el territorio de la porción cartilaginosa se encuentran numerosos y robustos pelos *(tragi)*, con grandes glándulas sebáceas que segregan una parte del *cerumen* (las células adiposas), ya que éste se halla principalmente constituído por el producto de las *glandulae ceruminosae*, que son de estructura tubulosa y semejantes a las sudoríparas. El conducto auditivo está sometido a grandes variaciones individuales en lo que se refiere a longitud, calibre y trayecto. Generalmente es horizontal y está dirigido hacia delante, hallándose, sin embargo, ligeramente incurvado en forma de S de tal manera que, en dirección horizontal, es convexo hacia delante en su parte externa y convexo hacia atrás en su parte interna, en tanto que, en dirección vertical, la convexidad externa mira hacia abajo y la interna hacia arriba. La porción externa de la incurvadura pertenece a la zona cartilaginosa y es más larga que la porción interna. La forma de la luz del conducto, visto en cortes transversales, es alargada, irregularmente elíptica ; su eje mayor es aproximadamente vertical en la porción externa y casi horizontal en la interna ; la porción más estrecha corresponde al límite entre las zonas cartilaginosa y ósea. El límite interno del conducto está formado por el tímpano, cuya posición inclinada se debe al hecho de que las paredes anterior e inferior del conducto son más largas que las posterior y superior.

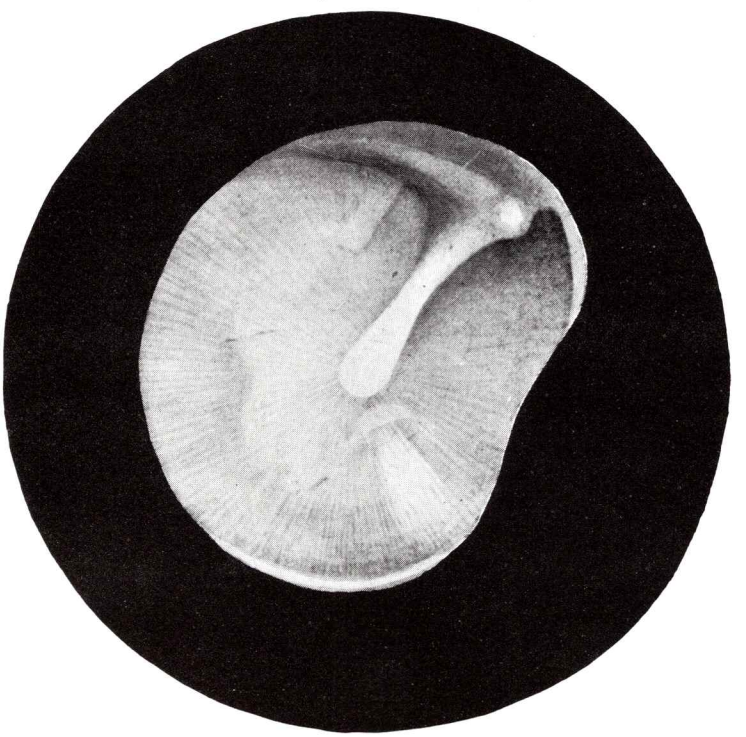
La membrana del tímpano *(membrana tympani)* (v. figs. 1020, 1027-1030 y 1033-1035) es muy delgada (aproximadamente 0,1 mm. de grosor), lisa, y se halla extendida entre el conducto auditivo externo y la cavidad del tímpano, separando completamente ambas formaciones entre sí y, al mismo tiempo, el oído externo del oído medio. Su forma, tamaño e inclinación ofrecen grandes variaciones individuales.

La membrana del tímpano es generalmente elíptica, a veces completamente oval ; su diámetro longitudinal (oblicuo de arriba abajo y de delante atrás) tiene de 9 a 10 mm., y su diámetro transversal, de 8 a 9 mm. Se inserta en el *sulcus anuli tympanici* y en la *incisura tympanica* (Rivini), y su inclinación es tal que el plano que pasa por ella mira hacia dentro, atrás y arriba ; esta inclinación corresponde a la diferente longitud de las paredes del conducto auditivo externo. En el reciennacido, la inclinación es mayor y la membrana del tímpano ocupa una posición casi horizontal. El pequeño fragmento anterosuperior del tímpano, que corresponde a la *incisura tympanica*, es laxo y se denomina *pars flaccida ;* se extiende hacia abajo hasta la *prominentia mallearis*, que es originada por la apófisis menor del martillo y está limitada, además, por dos pequeños pliegues — uno, anterior, corto, y otro, posterior, largo —, que, naciendo en las espinas timpánicas, convergen a nivel de la citada *prominentia mallearis ;* estos pliegues se denominan *stria membranae tympani anterior* y *posterior*. La gran porción inferior de la membrana del tímpano está fuertemente tensa *(pars tensa) ;* en su parte media se halla rechazada hacia dentro en forma de embudo por la tracción que ejerce el vértice del mango del martillo que está incluído en el tejido de la membrana del tímpano, formándose así sobre la cara externa de ésta una fosa poco profunda, que se denomina ombligo *(umbo membranae tympani) ;* las paredes de este embudo son convexas hacia fuera. El ombligo no se halla exactamente situado en el punto medio, sino que está algo desplazado hacia abajo y adelante. Sobre la cara externa de la membrana del tímpano se observa una franja blanquecina *(stria mallearis)*, que, desde la *prominentia mallearis*, se extiende hacia el ombligo, siguiendo un trayecto oblicuo de arriba abajo y de delante atrás.

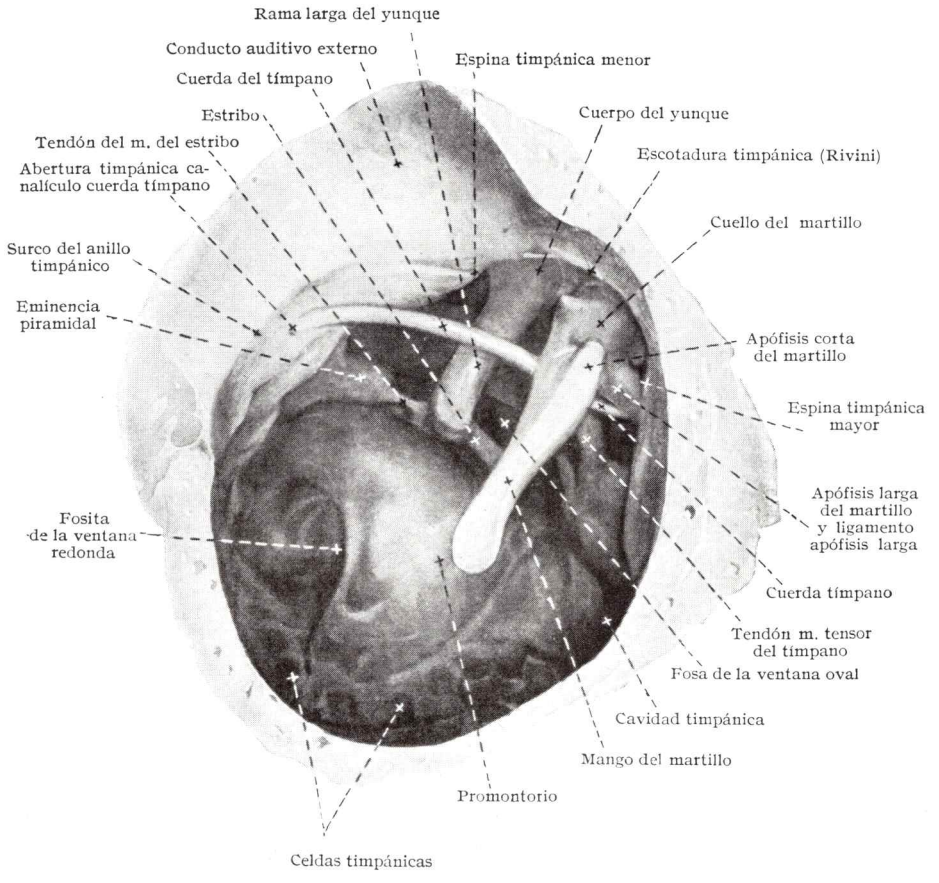
La membrana del tímpano se inserta por su borde algo engrosado *(limbus membranae tympani)* en el *sulcus anuli tympanici* mediante un rodete fibrocartilaginoso *(anulus fibrocartilagineus) ;* a nivel de la *incisura tympanica* (Rivini) falta el rodete cartilaginoso, y la piel del conducto auditivo externo se continúa paulatinamente, sin límite acusado, con la membrana. En la membrana del tímpano debemos distinguir cuatro capas. Su cara externa está



1030. Membrana del tímpano del lado derecho, cara externa, vista desde la parte anteroinferior. Aumento: 6 × 1



1031. Membrana del tímpano del lado derecho vista por otoscopia en el individuo vivo (según O. Körner). Aumento: 6 × 1, aproximadamente



1032. Huesecillos del oído del lado derecho,

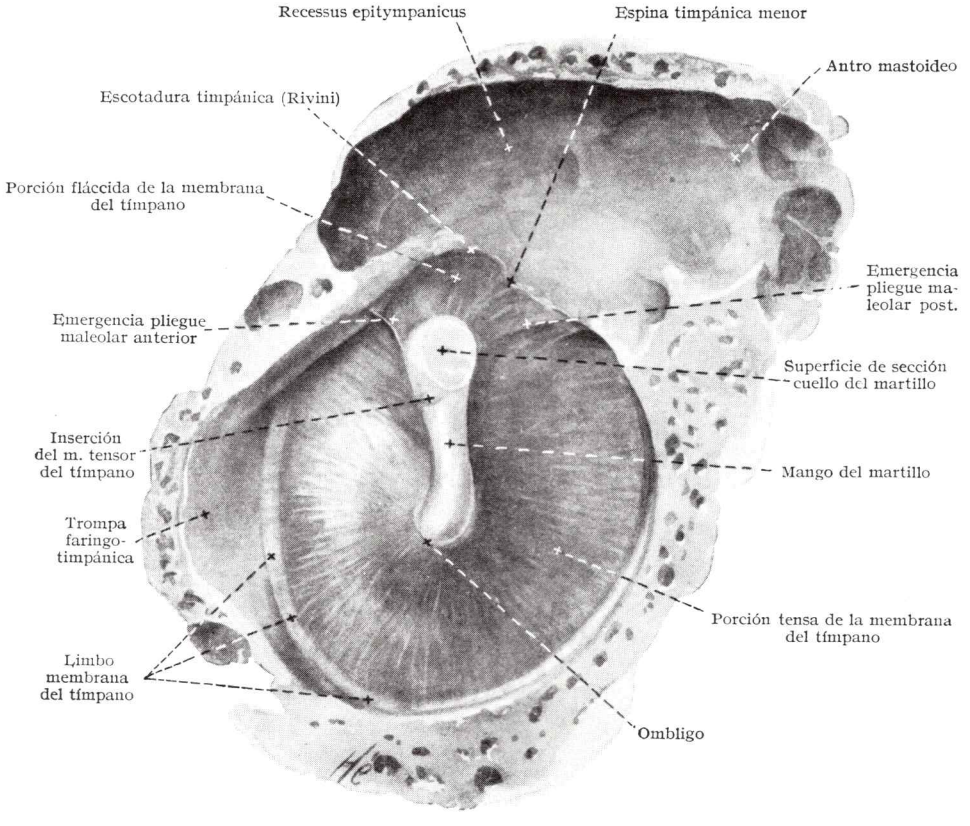
previa extirpación de la membrana del tímpano, vistos desde la parte externa y abajo

Aumento : 6 : 1

revestida por el *stratum cutaneum*, que es una prolongación de la piel, que ofrece cierto grosor a nivel de la *stria mallearis* y está muy adelgazada en el resto de su extensión. Sigue después una lámina de tejido conjuntivo formada por un estrato externo o de fibras radiadas *(stratum radiatum)* y un estrato interno o de fibras anulares *(stratum circulare)*, dispuestas de tal manera que en la periferia son más abundantes y, por lo tanto, dan a la membrana mayor grosor que en el centro ; los dos estratos se conexionan con el anillo fibrocartilaginoso y faltan en la *pars flaccida*. Por dentro de ellos se encuentra el *stratum mucosum*, que es una prolongación de la mucosa de la caja del tímpano y que constituye la capa más interna de la membrana.

El **oído medio** *(tympanum)* (v. figs. 1020, 1027-1029, 1032, 1034, 1035 y 1042-1047) está formado por la caja del tímpano *(cavum tympani)*, la cadena de huesecillos *(ossicula tympani)* y la trompa faringotimpánica o de Eustaquio *(tuba pharyngotympanica)*.

La caja del tímpano *(cavum tympani)* (v. figs. 1020 y 1027-1029) está situada en el interior del hueso temporal, limitando por fuera y por delante con la escama y la porción timpánica, y por dentro y atrás con la porción petromastoidea. Es una cavidad neumática de forma de hendidura, recubierta por una mucosa, y se halla en comunicación, por su porción posteroexterna, con las células mastoideas, que son también cavidades llenas de aire, y por su porción anterointerna con la faringe por medio de la trompa de Eustaquio ; su cara externa está separada del conducto auditivo externo por la membrana del tímpano, en tanto que su pared interna lo está también completamente del oído interno, mediante la base del



1033. Membrana del tímpano y mango del martillo

vistos desde la parte interna y desde abajo

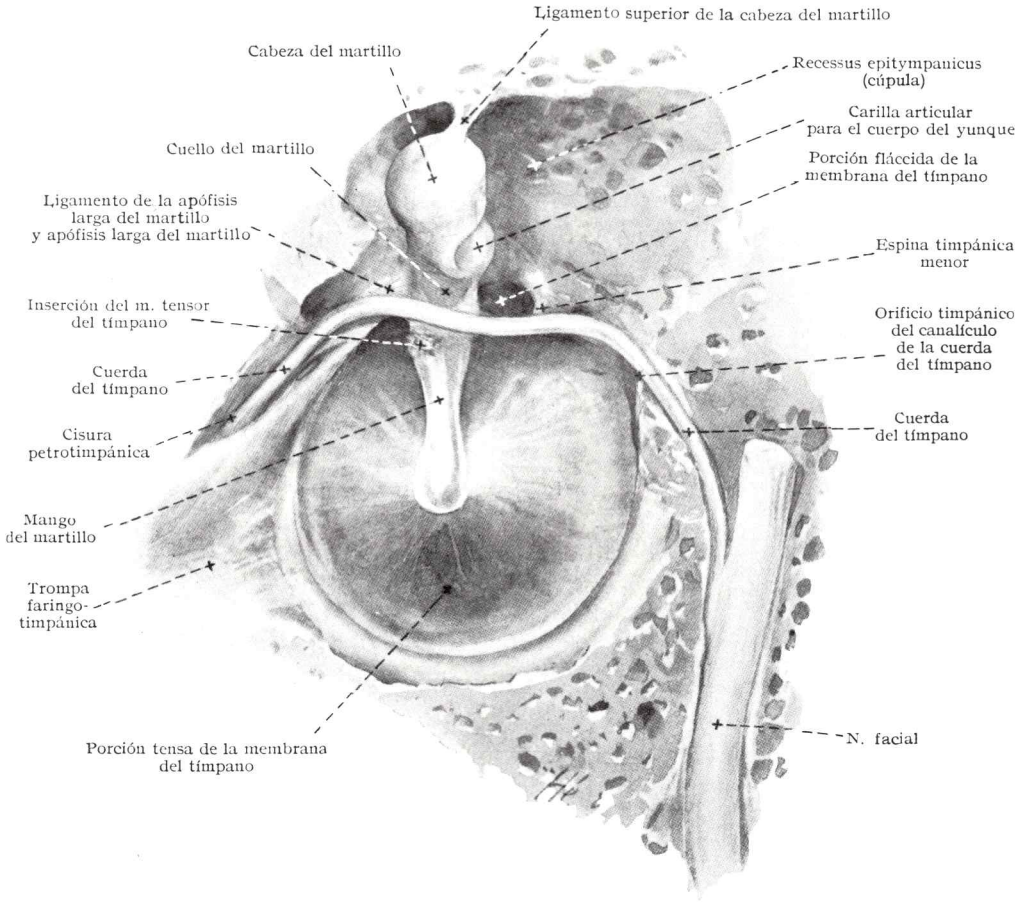
Aumento : 6 : 1

(La cuerda del tímpano y la cabeza del martillo, junto con los pliegues mucosos, se han extirpado)

estribo y la membrana timpánica secundaria. La cavidad de la caja es aproximadamente vertical, formando con el plano medio un ángulo de unos 45°. Su forma es comparable a la de una lente bicóncava cuyas caras estuvieran orientadas verticalmente y cuyos bordes formarían las estrechas paredes anterior, inferior, posterior y superior. La distancia entre las paredes interna y externa está sujeta a grandes variaciones individuales ; la máxima anchura se observa a nivel de la zona posterosuperior, siendo la mínima aquella en que existen el ombligo y el promontorio.

La pared externa de la caja (v. figs. 1027-1029, 1033 y 1035) está constituída, en su mayor parte, por la membrana del tímpano, y por este motivo se denomina *paries membranaceus*. Sobrepasa, sin embargo, los límites de esta membrana en poca extensión y de manera muy variable en su parte inferior y, por el contrario, considerablemente en su parte superior ; a este nivel está formada por una lámina ósea que se extiende lateralmente sobre la extremidad del conducto auditivo externo, lámina que pertenece a la escama del temporal y que limita externamente el *recessus epitympanicus*. Hacia delante, la pared externa de la caja se continúa con la misma pared de la trompa ; en el cráneo macerado puede reconocerse, inmediatamente encima de esta última, la cisura petrotimpánica.

La pared interna de la caja (v. figs. 30, 1020, 1027-1029 y 1042) limita con el laberinto, y por este motivo se denomina *paries labyrinthicus*. En el hueso macerado se observa, casi en su parte media, un orificio oval orientado con su eje mayor horizontal, orificio que, por conducir al vestíbulo, se denomina ventana vestibular *(fenestra vestibuli)* y que está situada en el fondo de una fosa *(fossula fenestrae vestibuli)* (v. figs. 1032, 1042 y 1055-1057). Por delante de ésta se extiende el *canalis musculotubalis*, dirigido hacia delante ; la extremidad pos-



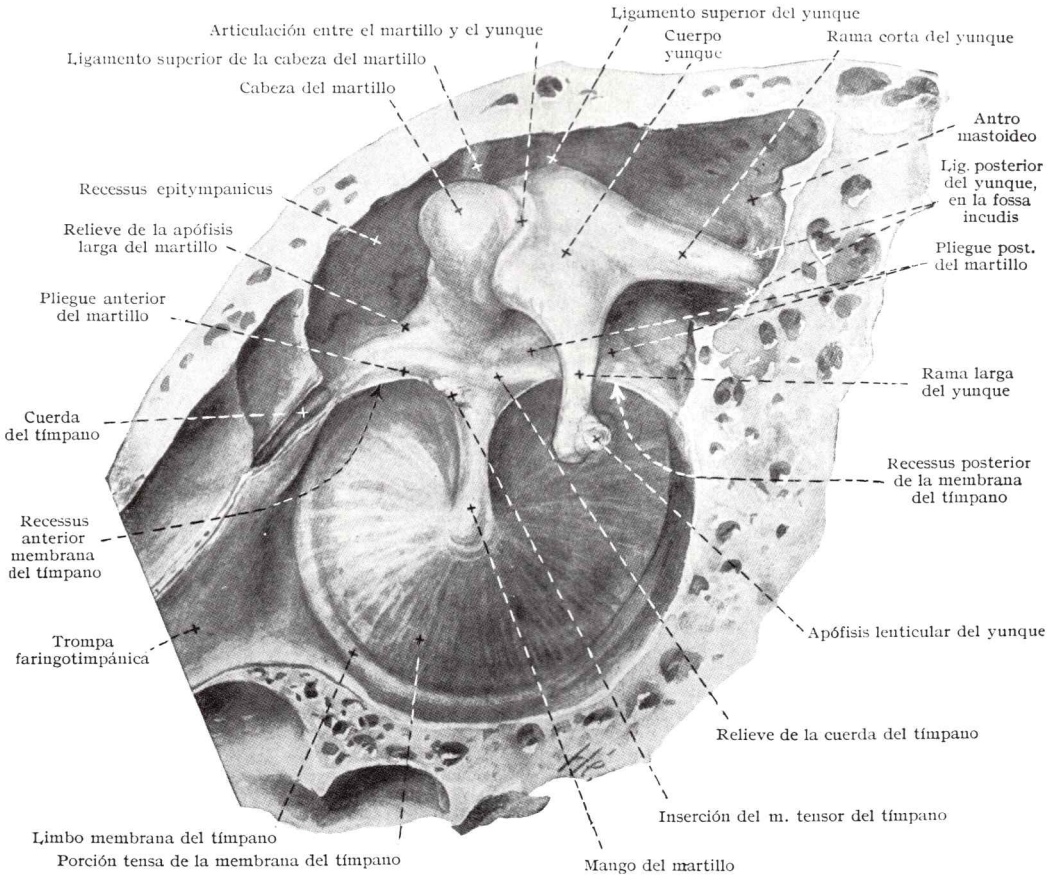
1034. Membrana del tímpano, martillo y cuerda del tímpano del lado derecho,

vistos desde la parte interna

Aumento : 6 × 1

(Los pliegues de la mucosa se han extirpado, y se han puesto al descubierto los trayectos de la cuerda del tímpano y del nervio facial)

terior de su *septum* se inclina hacia fuera para formar el *processus cochleariformis*, de forma de cuchara. Más abajo de éste se encuentra el promontorio *(promontorium)*, que es una eminencia robusta producida por la porción inicial de la espira basal del caracol y que se continúa, por su parte anterointerna, sin límite acusado alguno, con la pared de la trompa ; en la superficie del promontorio existe un surco ramificado *(sulcus promonturii)*, en el que se aloja el plexo timpánico ; en la parte superior del más manifiesto de estos surcos y a nivel de la raíz del *processus cochleariformis* se encuentra una abertura del *canaliculus tympanicus*. La vertiente posteroinferior, fuertemente acusada, del promontorio conduce a una fosa triangular *(fossula fenestrae cochleae)*, en cuyo fondo existe un orificio, la ventana redonda o coclear *(fenestra cochleae)*, que se abre en la rampa timpánica del caracol, a nivel de la espira basal del mismo ; está bordeada por una estrecha cresta ósea *(crista fenestrae cochleae)*, en la que se fija la membrana timpánica secundaria.



1035. Membrana del tímpano con el martillo y el yunque del lado derecho,

vistos desde la parte interna

Aumento : 6 × 1

(No se ha dibujado la *plica incudis*, que desde el yunque se dirige hacia arriba, ni el pliegue mucoso que desde la cabeza del martillo se extiende hacia delante, pliegues ambos que constituyen el límite interno del *recessus epitympanicus*)

La *fossula fenestrae cochleae* está limitada hacia arriba por un rodete óseo liso *(Ponticulus)* que a partir del promontorio se extiende hacia atrás, formando el límite inferior del *sinus tympani*, que es una profunda fosa que limita posteriormente con la eminencia piramidal y con la prominencia del acueducto de Falopio, y en su parte superior se continúa directamente con la fosita de la ventana oval o vestibular. Por encima y por detrás de la ventana oval corre el acueducto de Falopio siguiendo un trayecto arciforme hacia atrás y abajo hasta que desaparece en la parte posterior de la eminencia piramidal; esta porción del citado acueducto está separada de la caja del tímpano únicamente por una delgada laminilla ósea que forma una eminencia alargada que se denomina *prominentia canalis n. facialis*. Inmediatamente encima existe en la pared de la caja otro ancho rodete ocasionado por el conducto semicircular lateral y que por este motivo se conoce con el nombre de *prominentia canalis semicircularis lateralis*. Ambas eminencias contribuyen a formar el límite interno del *recessus epitympanicus* (v. más adelante).

La pared inferior de la caja o pared yugular *(paries jugularis)* se continúa gradualmente con las paredes anterior y posterior ; a veces es lisa, ofreciendo en otras ocasiones numerosos nichos *(cellulae tympanicae)* separados por trabéculas óseas ; en ella se encuentra un orificio que corresponde al *canaliculus tympanicus*. En el límite entre esta pared y la posterior emerge un tubérculo irregular, *prominentia styloidea* (v. fig. 1055), originado por la extremidad superior de la apófisis estiloides. La pared inferior de la caja limita inferiormente con la fosa yugular, de la que está separada por una lámina ósea de espesor variable.

La pared posterior de la caja o mastoidea *(partes mastoideus)* está provista en su parte inferior de numerosas células timpánicas. Se observa en ella un pequeño orificio, situado junto al *sulcus anuli tympanici*, que es la *apertura tympanica canaliculi chordae tympani* (v. figuras 1032, 1034, 1055 y 1056), y a la misma altura, pero más hacia dentro, una pequeña elevación cónica, la *eminentia pyramidalis*, que en su vértice presenta un pequeño orificio, y en su interior, una cavidad alargada (v. fig. 1051), en donde se aloja el músculo del estribo. Una cresta osea extendida entre ambas formaciones limita, por abajo, una fosa, seno posterior (v. figs. 1042 1052 y 1055), a la que sigue un saliente en forma de escalera, en cuya parte superior, deprimida *(fossa incudis)* (v. figs. 1035, 1042, 1052 y 1055) y recubierta de cartílago, se fija la rama corta del yunque por medio del ligamento *incudis posterius*. La porción superior de la caja del tímpano aloja la cabeza del martillo y la mayor parte del yunque ; se denomina *recessus epitympanicus* (v. figs. 1020, 1027, 1029, 1033-1035 y 1042), y llega por delante y abajo hasta la prominencia del acueducto de Falopio, y por su parte superior, hasta el *tegmen tympani*. La porción superoexterna del citado *recessus*, situada entre la pared lateral del mismo, por una parte, y la cabeza del martillo, el cuerpo y la rama corta del yunque y el repliegue mucoso extendido desde éstos a la pared anterosuperior, por otra parte, y que termina inferiormente formando un fondo de saco encima del *lig. processus longi mallei*, se denomina cúpula del *recessus epitympanicus* (v. figs. 1029 y 1035). El *recessus epitympanicus* se continúa hacia atrás directamente con el antro mastoideo *(antrum mastoideum)*, que es una gran cavidad cubierta superiormente por el *tegmen tympani*, cavidad que, a su vez, comunica con las muy variables células mastoideas *(cellulae mastoideae)*.

La pared superior de la caja *(partes tegmentalis)* (v. figs. 1042 y 1056) está formada por el *tegmen tympani* y es ligeramente rugosa.

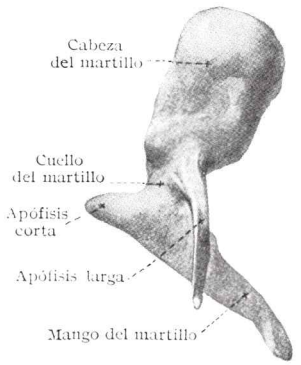
La pared anterior o carotídea *(paries caroticus)* (v. fig. 1042) es únicamente ósea en su porción inferior, mostrando a este nivel células timpánicas y las aberturas de los canalículos caroticotimpánicos ; está formada por una lámina ósea de grosor variable que lo separa de la porción ascendente del conducto carotídeo (v. figs. 916, 1027, 1028 y 1051). La porción superior de la cara anterior de la caja está ocupada por el orificio timpánico de la trompa *(ostium tympanicum tubae pharyngotimpanicae)*.

Huesecillos del oído *(ossicula tympani)* (v. figs. 1020 y 1027-1042) : ocupan la porción superior de la cavidad del tímpano y están conexionados entre sí formando una cadena, que comienza en la membrana del tímpano y acaba en la ventana vestibular u oval. (Desarrollo, página 88).

1. Martillo *(malleus)* (v. figs. 1020 y 1029-1037) : es el mayor de ellos y el que está situado más hacia fuera y adelante. Su parte superior o cabeza *(capitulum mallei)*, alojada en el *recessus epitympanicus*, es gruesa, redondeada, y presenta en su lado posterointerno una carilla alargada y aproximadamente en forma de silla de montar, que se articula con el cuerpo del yunque, carilla que en su parte inferior se prolonga en una apófisis dentiforme. La cabeza está separada del mango del martillo *(manubrium mallei)* mediante una estrangulación denominada cuello *(collum mallei)*. El mango del martillo es un vástago óseo de sección transversal ovoidea, que se estrecha hacia abajo y termina en forma de pala ; está dispuesto de manera que su plano máximo, de sección longitudinal, es perpendicular al plano de la membrana del tímpano, con cuya lámina media (conjuntiva) está adherido ; su borde externo se halla provisto de una cubierta cartilaginosa, en tanto que por su parte interna está revestido por la mucosa de la caja del tímpano ; provoca la formación, en la cara externa de ésta, de la *stria mallearis*. El mango forma con el cuerpo un ángulo (aproximadamente de 130°) que ofrece variaciones individuales, raciales y según la edad ; generalmente su valor es, en el lado derecho, algo mayor que en el izquierdo ; con el plano horizontal forma también un ángulo de valor asimismo variable y que es, por término medio, de 50° en el lado derecho y de 45° en el izquierdo.

En su parte superoexterna, el mango del martillo se prolonga formando una pequeña apófisi puntiaguda *(proccessus brevis)*, que origina la *prominentia mallearis* del tímpano. De la cara anterior del cuello se desprende una delgada apófisis *(processus longus)* que se dirige hacia la cisura petrotimpánica ; en el niño es más larga que en el adulto.

2. Yunque *(incus)* (v. figs. 1029, 1031, 1035, 1038 y 1039) : tiene aproximadamente la forma de una muela con dos raíces fuertemente divergentes. La corona dentaria corresponde al cuerpo del yunque *(corpus incudis)*, que presenta en su superficie libre una carilla articular, aproximadamente en forma de silla de montar, para la cabeza del martillo, carilla que se extiende hasta una cresta situada en la cara externa del yunque. Las dos raíces corresponden a las ramas corta *(crus breve)* y larga *(crus longum)* ; la primera es más gruesa que la segunda ; ambas se adelgazan en dirección a su vértice y divergen formando un ángulo aproximadamente de 100°. La rama corta es horizontal y se halla dirigida hacia atrás, descansando, mediante su vértice, recubierto de cartílago, en la *fossa incudis* ; la rama larga sigue un trayecto paralelo al mango del martillo y está situada algo por dentro y detrás de éste. La rama larga muestra en su vértice una pequeña apófisis denominada *processus lenticularis*.

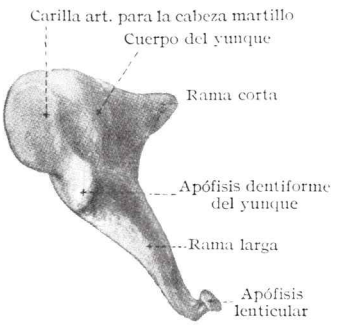


desde la parte anterior

desde la parte posterior

1036 y 1037
Martillo del lado derecho
Aumento : 6 × 1

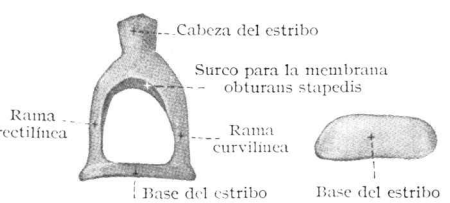
desde la parte externa



desde la parte anterointerna

1038 y 1039
Yunque del lado derecho
Aumento : 6 × 1

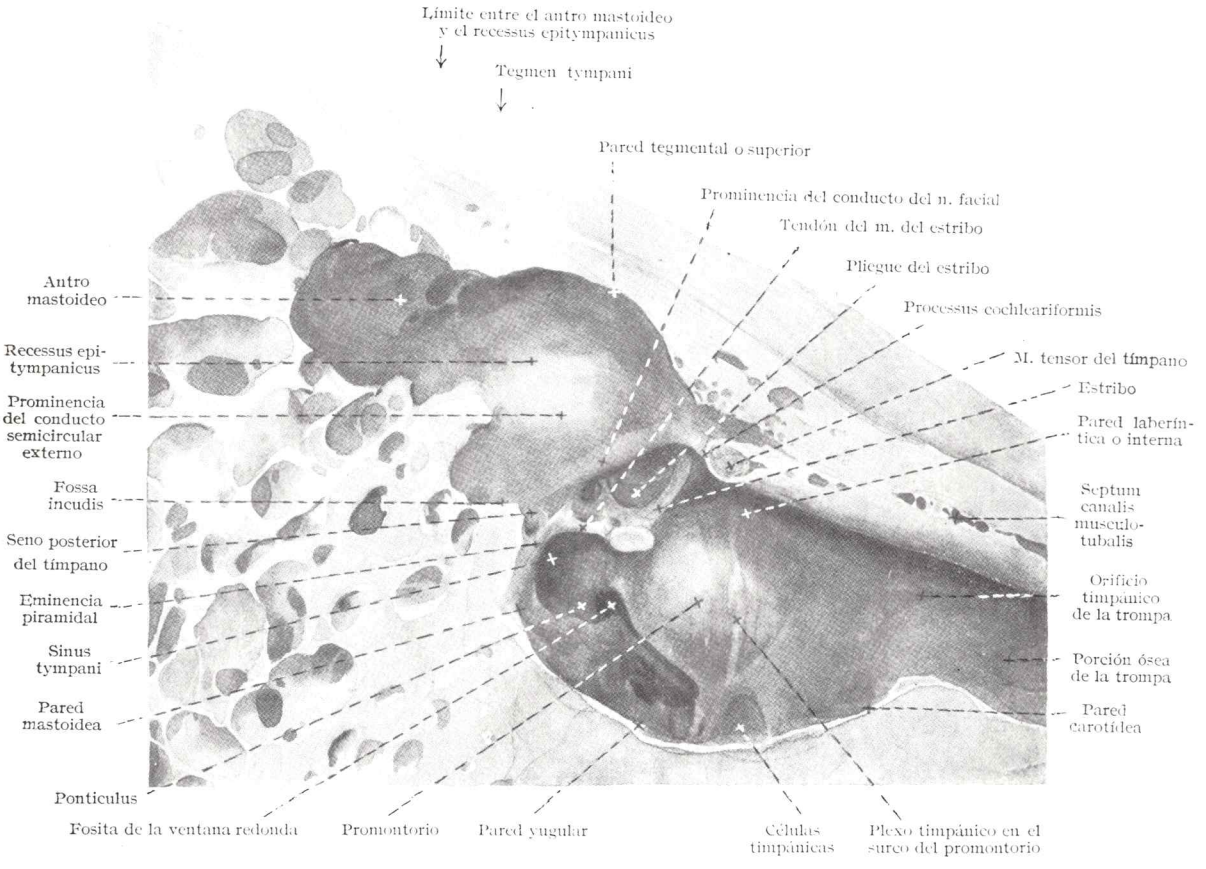
3. Estribo *(stapes)* (v. figs. 1029, 1031, 1040, 1041 y 1042) : consta de una lámina basal *(basis stapedis)*, dos ramas *(crus rectilineum* y *curvilineum)* y una pequeña cabeza *(capitulum stapedis)*. La lámina basal es plana, tiene un borde superior convexo y otro inferior recto o ligeramente cóncavo, y ocupa, casi completamente, la ventana vestibular. Las dos ramas están, por su lado cóncavo, excavadas en forma de surco y ofrecen aproximadamente la misma longitud ; la anterior es más delgada que la posterior y está menos incurvada ; la posterior ofrece, en la proximidad de la cabeza, una pequeña rugosidad para la inserción del músculo del estribo *(m. stapedius)*. Entre las dos ramas y la lámina basal se extiende una delgada membrana conjuntiva *(membrana obturans stapedis)*. La cabeza es de forma muy variable y presenta en su cara externa libre una pequeña superficie articular, revestida de cartílago, para la apófisis lenticular del yunque. El plano del estribo es aproximadamente horizontal, algo inclinado hacia abajo en su parte externa (v. fig. 1042).



1040 y 1041
Estribo del lado derecho
Aumento : 6 × 1

desde la parte superior — desde la parte interna

Los huesecillos del oído se hallan conexionados entre sí y con la ventana vestibular u oval mediante articulaciones de diferentes clases *(juncturae ossiculorum tympani)*, que son las siguientes : articulación entre la cabeza del martillo y el cuerpo del yunque *(articulus incudomallearis)* (v. fig. 1035) ; articulación entre la apófisis lenticular del yunque y la cabeza del estribo *(articulus incudostapedius)* ; por último, articulación entre el borde recubierto de cartílago de la ventana vestibular u oval y la base del estribo *(syndesmosis tympanostapedia)*, articulación cuya cavidad intermedia se halla ocupada por una masa ligamentosa formada por fibras radiadas *(lig. anulare baseos stapedis)*.



1042. Pared interna de la caja del tímpano del lado derecho

vista desde la parte externa

Aumento : 5 × 1

Los huesecillos del oído se conexionan con las paredes de la caja ; así el mango del martillo está adherido a la membrana del tímpano y la base del estribo se fija en la ventana oval ; además se encuentran los siguientes ligamentos *(ligamenta ossiculorum tympani)* :

1. Lig. de la apófisis larga del martillo *(lig. proc. longi mallei)* (v. figs. 1032 y 1034) : en la *plica mallearis anterior*, nace de la apófisis larga del martillo a la que rodea en su comienzo ; se dirige a la cisura petrotimpánica y llega hasta la espina del esfenoides.

2. Lig. externo del martillo *(lig. mallei laterale)* (v. fig. 1029) : nace en el cuello del martillo y se dirige divergente hacia la espina timpánica mayor, el borde de la *incisura tympanica* (Rivini) y la espina timpánica menor.

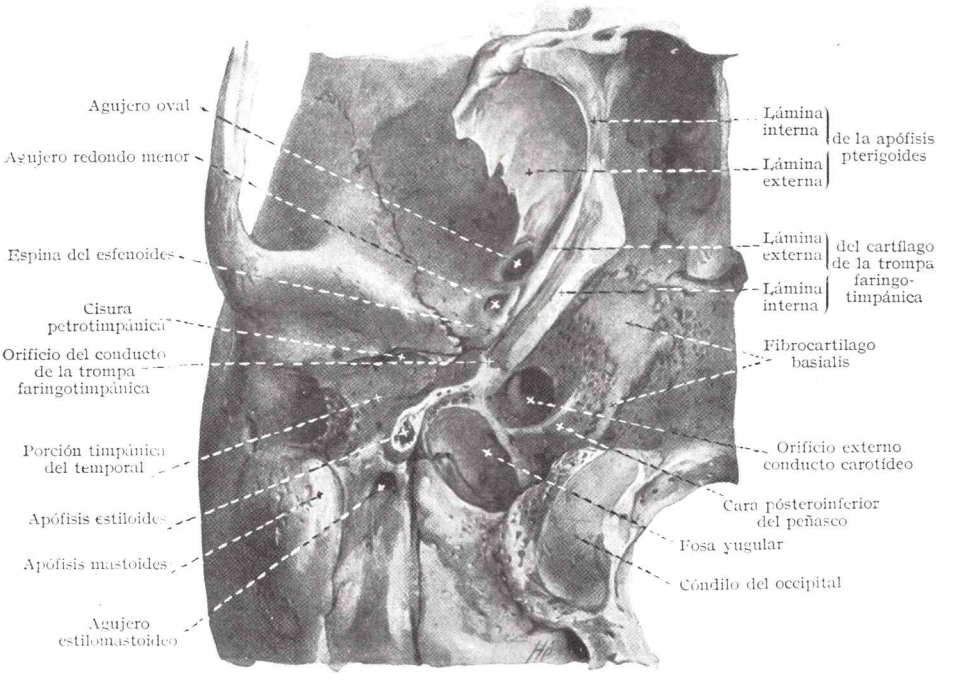
3. Lig. superior del martillo *(lig. capituli mallei superius)* (v. figs. 1029, 1034 y 1035) : es muy variable y corre en dirección descendente, desde el *recessus epitympanicus* hasta la parte superior de la cabeza del martillo.

4. Lig. posterior del yunque *(lig. incudis posterius)* (v. fig. 1035) : se extiende desde la rama corta del yunque hacia la pared posterior de la caja ; fija la rama corta del yunque a la *fossa incudis*.

5. Lig. superior del yunque *(lig. incudis superius)* (v. fig. 1035) : va desde el techo del *recessus epitympanicus* hasta el cuerpo del yunque ; está únicamente formado por un pliegue mucoso y no contiene ninguna fibra ligamentosa.

Músculos de los huesecillos del oído *(musculi ossiculorum tympani)*.

1. M. del martillo *(m. tensor tympani)* (v. figs. 1020, 1029, 1032-1035, 1037 y 1042) : fusiforme y bipenniforme, se halla alojado en el canal óseo correspondiente *(semicanalis m. tensoris tympani)*, de cuya pared está separado mediante una recia membrana conjuntiva.



1043. Cartílago de la trompa auditiva del lado derecho

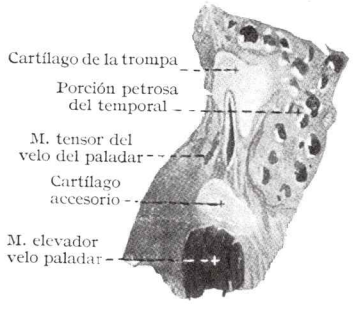
visto desde la parte inferior

(La apófisis estiloides se ha seccionado a nivel de su raíz)

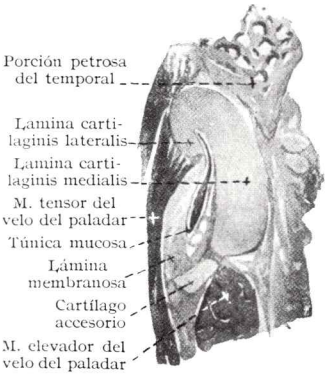
Nace en la cara superior del cartílago de la trompa y de las paredes del canal, en que se aloja, especialmente de la superior. Su cuerpo fusiforme termina en un tendón cilindroideo que se refleja en una pequeña polea tendinosa inserta en el *proc. cochleariformis* o pico de cuchara; a nivel de esta polea se inclina casi en ángulo recto, dirigiéndose hacia fuera a través de la cavidad timpánica y revestido por la mucosa de la misma, para terminar insertándose en el mango del martillo en la proximidad del cuello. Cuando se contrae, desplaza hacia dentro el mango del martillo y distiende la membrana del tímpano. *Inervación:* n. del m. del martillo (V, 3).

2. M. del estribo *(m. stapedius)* (v. figs. 916, 1032 y 1042): penniforme, ocupa el espacio excavado en la eminencia piramidal. Su tendón sale por el vértice de esta eminencia, se inclina ligeramente hacia abajo y, dirigiéndose hacia delante y adentro, recubierto por la mucosa, termina en la rama posterior del estribo en la proximidad y por debajo de la cabeza del mismo. Al contraerse, moviliza ligeramente hacia dentro la extremidad posterior de la base del estribo, desplazando fuertemente hacia fuera su extremidad anterior. *Inervación:* n. del m. del estribo (VII).

Membrana mucosa de la caja del tímpano *(tunica mucosa tympani)* (v. figs. 1029, 1033, 1035 y 1042): es muy delgada, se halla íntimamente adherida al periostio y recubre la totalidad de la superficie de la caja del tímpano, de las células mastoideas, de los huesecillos del oído, de la membrana del tímpano y de los tendones y ligamentos. Al revestir estas formaciones presenta repliegues, la mayoría de los cuales son muy variables; los más importantes son: el pliegue anterior del martillo *(plica mallearis anterior)* (v. figs. 1033 y 1035), que se desprende de la membrana del tímpano entre la espina timpánica mayor y el mango del martillo, envuelve la apófisis larga del martillo, el ligamento de la apófisis larga y la parte anterior de la cuerda del tímpano, terminando mediante un borde libre cóncavo; entre este repliegue y la membrana del tímpano se forma una bolsa cerrada en su parte superior que se denomina bolsa timpánica anterior *(recessus membranae tympani anterior)*; el gran pliegue posterior del martillo *(plica mallearis posterior)* (v. figs. 1033 y 1035) nace en la membrana del tímpano, entre la espina timpánica menor y el mango del martillo, se fija posteriormente en la parte superior del *sulcus anuli tympanici*, rodea por su parte inferior la porción occipital de la cuerda del tímpano y termina formando un borde libre cóncavo.

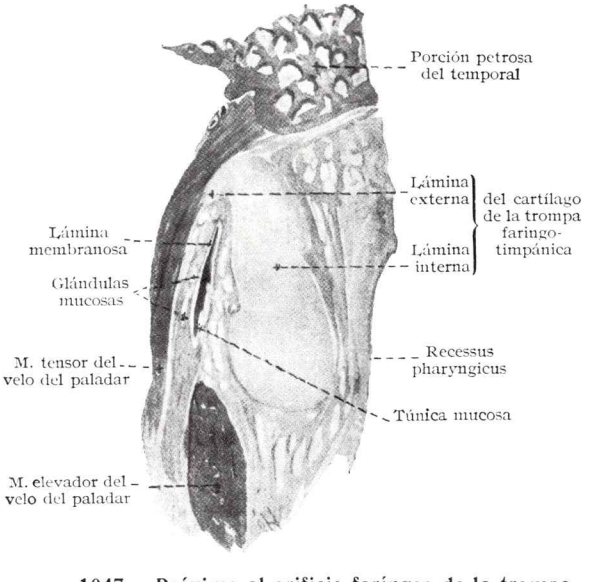


1044. Próximo a la extremidad externa de la porción cartilaginosa



1045. En el límite entre los tercios externo y medio

1046. En el límite entre los tercios medio e interno



1047. Próximo al orificio faríngeo de la trompa

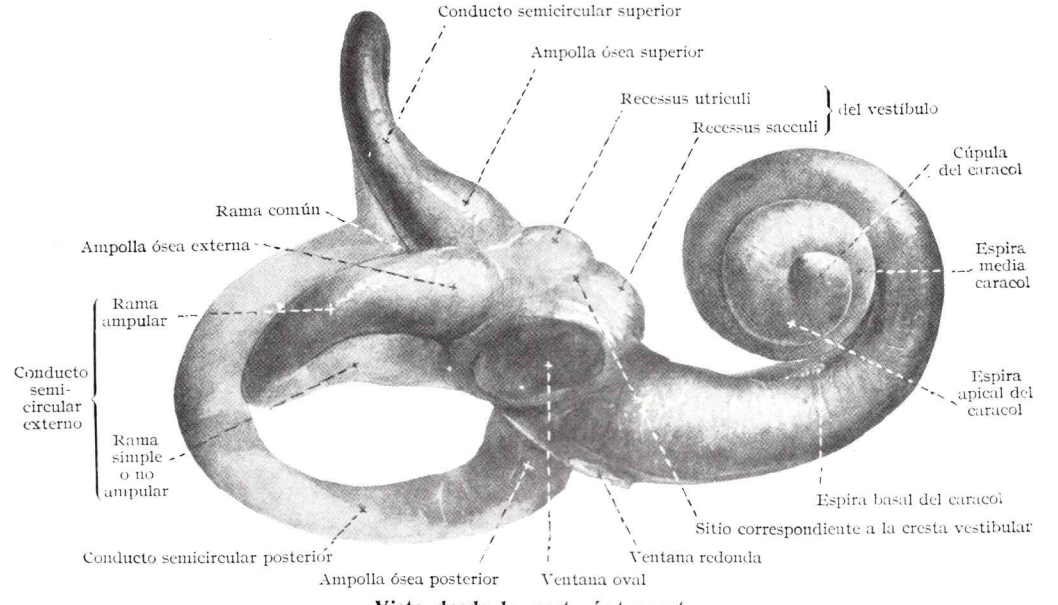
1044 a 1047

Cortes transversales de la porción cartilaginosa de la trompa auditiva del lado derecho, vistos desde el lado interno

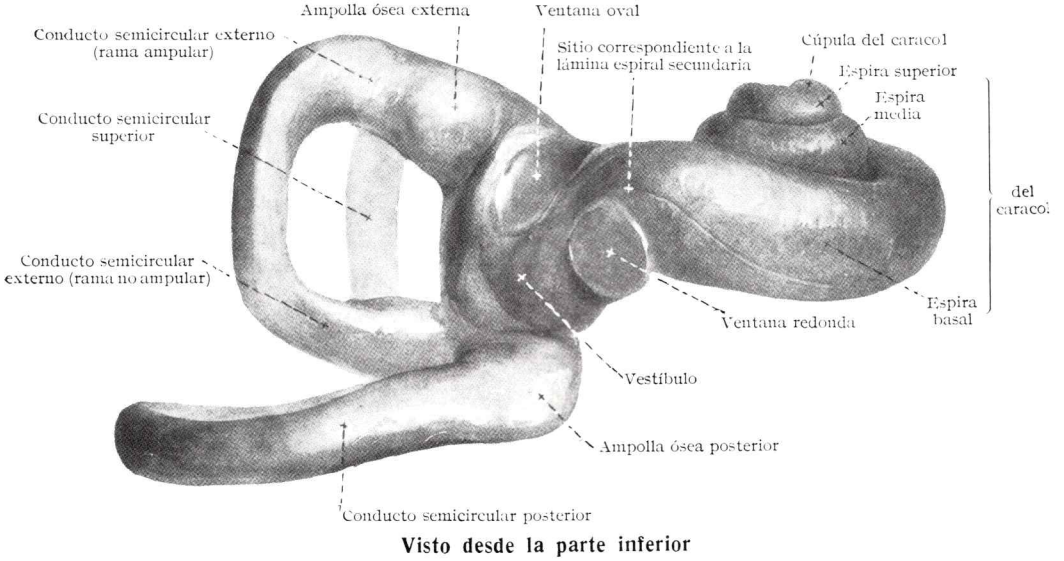
Aumento : 3 × 1

Entre el pliegue posterior del martillo y la membrana del tímpano se encuentra la bolsa timpánica posterior *(recessus membranae tympani posterior)*. En su parte superior acaba unas veces en fondo de saco y otras continuándose directamente con la bolsa timpánica superior *(recessus membranae tympani superior)* (v. fig. 1029) situada entre la porción fláccida del tímpano, el ligamento externo del martillo y el cuello y la apófisis corta del mismo; esta última bolsa puede abrirse hacia dentro mediante un orificio especial. Del techo del *recessus epitympanicus* se desprende un pliegue vertical *(plica incudis)* que se dirige al cuerpo y a la rama corta del yunque; otro pliegue semejante va desde la cabeza del martillo a la pared anterior de la caja; ambos contribuyen a formar la pared interna de la cúpula del *recessus epitympanicus* o ático. El pliegue del estribo *(plica stapedis)* (v. fig. 1042) ocupa la totalidad de este hueso juntamente con la *membrana obturans stapedis* y el tendón del músculo del estribo, y se extiende hacia la pared posterior de la caja del tímpano. A nivel de la ventana redonda *(fenestra cochleae)* la mucosa forma el revestimiento de la membrana del tímpano secundaria.

La trompa faringotimpánica o de Eustaquio *(tuba pharyngotympanica)* (v. figs. 674, 678-682, 1020, 1028, 1029, 1035, 1042 hasta 1047 y 1055) pone en comunicación la cavidad del tímpano con la faringe; sigue una dirección generalmente oblicua hacia delante, adentro y abajo y está constituída por una porción externa, ósea y corta, y una porción interna, cartilaginosa y de gran longitud. Ambas porciones forman, al unirse, un ángulo obtuso abierto hacia abajo, cuyo vértice corresponde al sitio más angosto de la luz de la trompa o istmo *(isthmus tubae pharyngotympanicae)*.



Visto desde la parte ánteroexterna

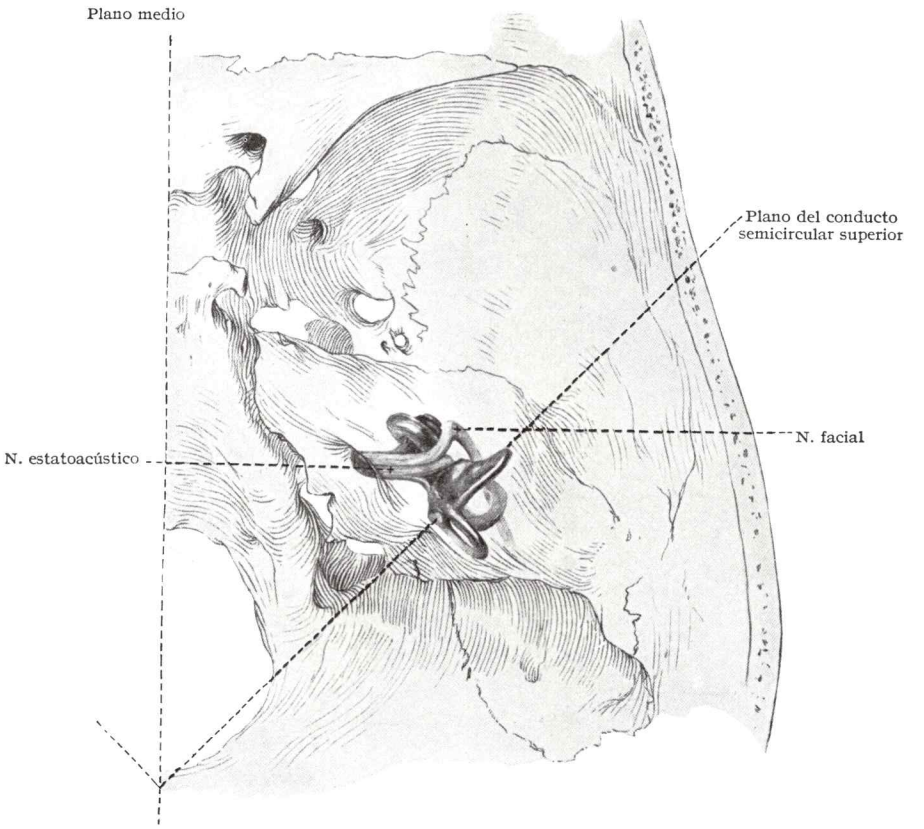


Visto desde la parte inferior

1048 y 1049. Molde del laberinto óseo del lado derecho

Aumento : 6 × 1

La porción ósea *(pars ossea tubae pharyngotympanicae)* comienza en la pared anterior de la cavidad del tímpano a nivel de un orificio oval *(ostium tympanicum tubae pharyngotympanicae)* y recibe el *semicanalis tubae pharyngotympanicae* (v. pág. 30). Su luz, que es aproximadamente triangular, se estrecha hacia dentro ; su pared superior está formada por el *tegmen tympani*. La pared interna de la porción ósea de la trompa está formada en parte por el tabique del *canalis musculotubalis* y su ampliación conjuntiva, y en parte por una prolongación de la pared interna de la caja del tímpano ; su parte baja , está situada muy próxima al conducto carotídeo (v. fig. 1058). La pared externa es más corta que las demás y está cons-



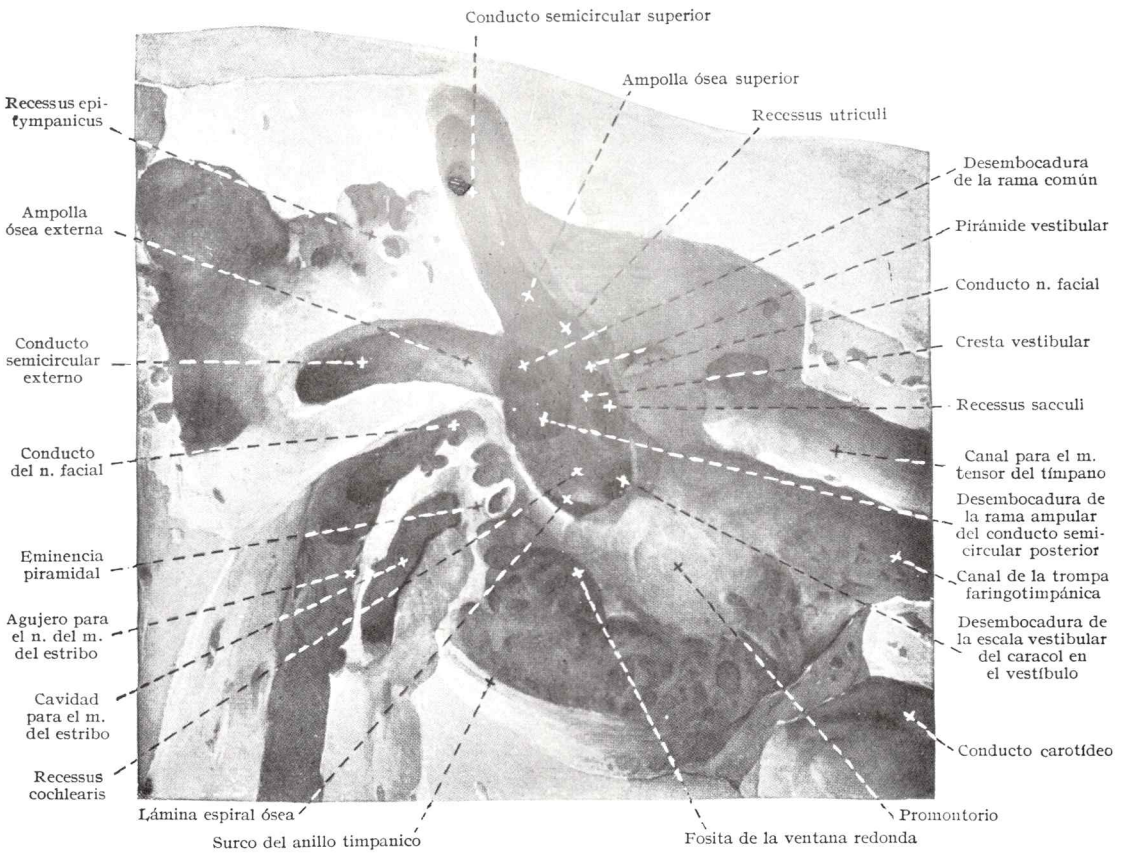
1050. Situación del laberinto óseo del lado derecho en el cráneo, visto desde la parte superior

(El laberinto se ha dibujado, según un molde, sobre un temporal que se imagina transparente)

constituída por la porción timpánica del temporal. La pared inferior es acanalada y presenta, en la proximidad de la caja del tímpano, algunas pequeñas celdas de desarrollo variable *(cellulae pneumaticae tubales)*.

La porción cartilaginosa *(pars cartilaginea tubae pharyngotympanicae)* llega hasta el orificio faríngeo *(ostium pharyngicum tubae pharyngotympanicae)*, y su forma está esencialmente determinada por el cartílago tubario *(cartilago tubae pharyngotympanicae)*, que consta en parte de cartílago hialino y en parte de cartílago elástico. La totalidad de la pared posterointerna del cartílago de la trompa está formada por una lámina ancha y algo gruesa *(lamina cartilaginis medialis)*, en tanto que la parte superior de la pared anteroexterna lo está por una lámina estrecha fuertemente incurvada hacia abajo *(lamina cartilaginis lateralis)*, que es una prolongación de la primera. El borde superior del cartílago se halla fuertemente conexionado con la cara inferior del *fibrocartilago basialis*, a lo largo de la cisura esfenopetrosa; la lámina externa está situada por fuera del canal tubárico del esfenoides y por dentro del borde posterior de la lámina interna de la apófisis pterigoides. En su porción situada por debajo de la *lamina cartilaginis lateralis*, la pared externa de la trompa está formada por una lámina conjuntiva *(lamina membranacea)*; de esta pared se desprenden haces del músculo tensor del velo del paladar.

La superficie interna de la trompa se encuentra revestida por una membrana mucosa *(tunica mucosa)*, que es muy delgada a nivel de la porción ósea, y más gruesa y provista de numerosas glándulas mucosas *(glandulae mucosae)* y de nódulos linfáticos *(lymphonoduli tubales)* a nivel de la porción cartilaginosa. La luz de la porción cartilaginosa tiene forma de hendidura.



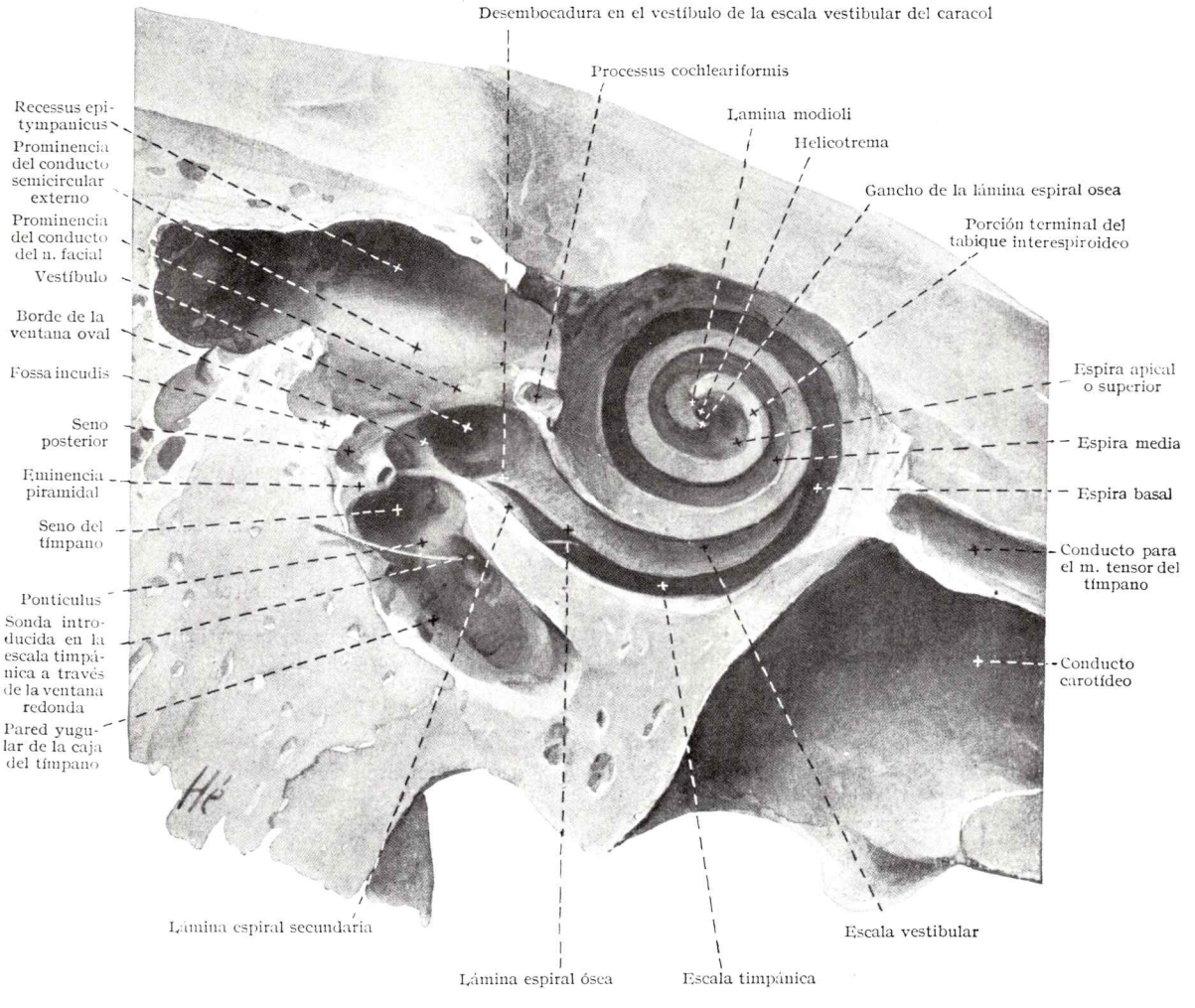
1051. Vestíbulo y conductos semicirculares en un hueso macerado, abiertos por su parte externa

Aumento : 5 × 1

(Se han puesto, además, al descubierto el conducto carotídeo, el conducto del nervio facial y la cavidad del músculo del estribo)

Oído interno *(auris interna)* : consta de una serie de cavidades labradas en el hueso, que forman el laberinto óseo *(capsula ossea labyrinthi)*, en cuyo interior se encuentra el laberinto membranoso *(labyrinthus membranaceus)*.

Laberinto óseo *(capsula ossea labyrinthi)* (v. figs. 1048-1060) : situado en el interior de la porción petrosa del temporal, limita hacia fuera con la pared interna de la caja del tímpano y hacia dentro con el suelo del conducto auditivo interno, por medio del cual está en comunicación con la cavidad craneal. Se halla rodeado por un estrato óseo muy duro (v. figuras 1055 y 1058), de unos 2 ó 3 mm. de grosor, que en el feto y en el reciennacido alcanza en muchos sitios la superficie del peñasco, estando claramente separado de la masa ósea de éste, en el resto de su extensión, por una capa de substancia ósea esponjosa ; en el adulto ocupa una posición más profunda y está soldado, en su mayor parte, con la substancia compacta de las regiones limítrofes. El laberinto óseo es en el reciennacido casi del mismo tamaño que en el adulto. Circunscribe un sistema de cavidades en las que se pueden distinguir tres zonas : una media, *el vestíbulo;* una, anterointerna, *el caracol*, y otra, posteroexterna, los tres *conductos semicirculares*. El laberinto óseo tiene una longitud máxima de unos 20 mm. y ocupa una posición aproximadamente paralela a la cara cerebelosa de la pirámide del temporal, de tal manera que el caracol está dirigido hacia delante, adentro y abajo, y los conductos semicirculares, hacia atrás, afuera y arriba. La base del caracol, que limita con el conducto auditivo interno, es casi paralela al plano del conducto semicircular posterior, que es aproximadamente vertical y forma con el plano medio un ángulo de unos 45° ; el plano del conducto semicircular superior es perpendicular al del posterior y al de la base del caracol. El conducto auditivo interno es casi horizontal y está dirigido hacia fuera en el plano frontal.

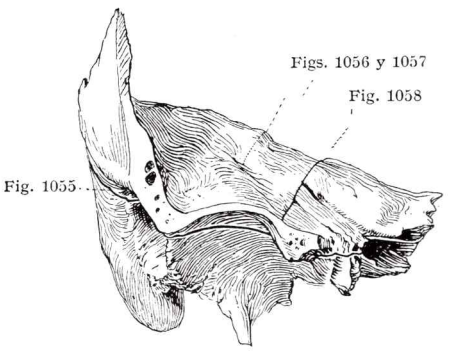


1052. Caracol derecho en un hueso macerado, abierto y visto desde la parte externa

Aumento : 5 × 1

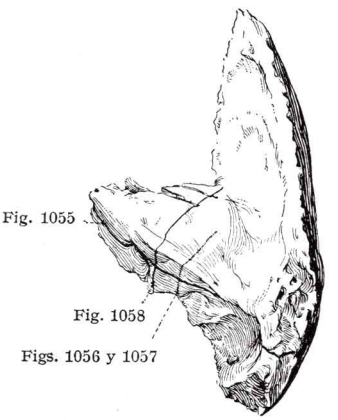
(El conducto carotídeo se ha puesto al descubierto ; en la ventana redonda se ha introducido una sonda)

El vestíbulo *(vestibulum)* (v. figs. 1048, 1049, 1051, 1052 y 1055-1057) es una cavidad pequeña y oval, cuyas paredes son lisas en toda su extensión. Su pared interna (v. figs. 1051, 1055 y 1057) contribuye, por su parte anterior, a formar el fondo del conducto auditivo interno y especialmente la porción del mismo que constituye el *area vestibularis*. En la pared del vestíbulo existe una fina cresta *(crista vestibuli)*, que comienza encima de la ventana oval, se dirige primero oblicuamente hacia atrás y abajo y después recta hacia abajo, constituyendo la línea de separación entre dos zonas deprimidas en forma de fosa y de tamaño desigual. La zona superior, oval alargada, se denomina *recessus utriculi*, da alojamiento al utrículo y presenta, situada en el fondo de una pequeña fosa, la *apertura vestibularis canaliculi vestibuli*. La zona inferior o *recessus sacculi* es redondeada, aloja el sáculo y presenta en su parte media un pequeño campo agujereado *(area cribriformis saccularis)*, en el cual desembocan los finos orificios del *area vestibularis saccularis*, **por donde el nervio del sáculo llega al vestíbulo.**



1053. Hueso temporal del lado derecho,

visto desde la parte anterosuperior, previa resección de la parte anterior de la escama del temporal



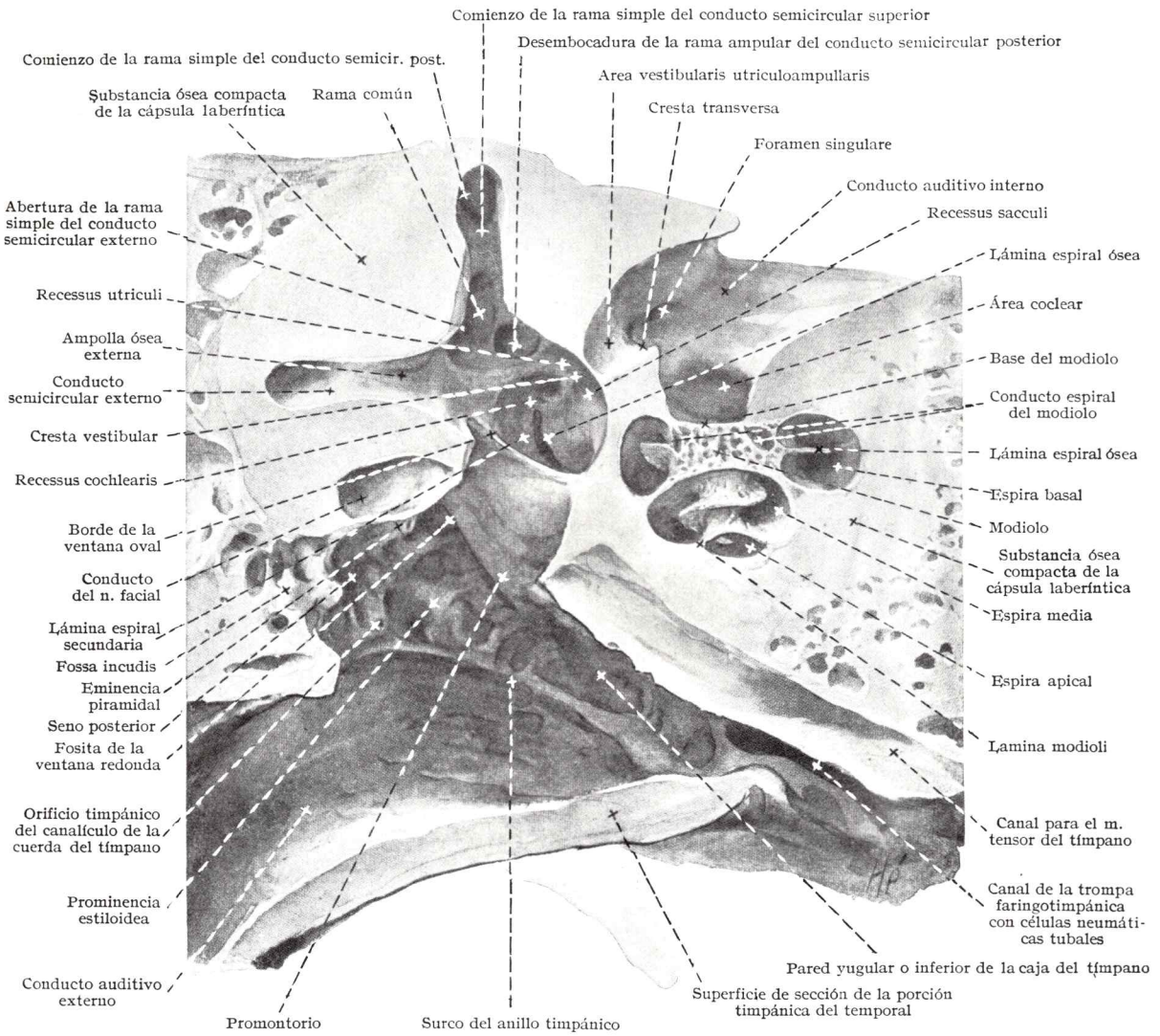
1054. Hueso temporal del lado derecho,

visto desde la parte posterosuperior

Se ha indicado la dirección de los cortes representados en las figuras 1055 a 1058

La *crista vestibuli* presenta, a nivel de la parte superior de la ventana oval, una elevación de desarrollo variable *(pyramis vestibuli)*, en la superficie de la cual y en sus inmediaciones se encuentran una serie de pequeños orificios que se corresponden con los del *area vestibularis utriculoampullaris* y que sirven para el paso de las ramas del nervio vestibular. Esta zona del vestíbulo se denomina *area cribriformis utriculoampullaris*. El extremo posterior de la *crista vestibuli* se bifurca y circunscribe una pequeña zona deprimida, el *recessus cochlearis* (v. figuras 1055-1057), que en su parte posterior está separada mediante una cresta de la desembocadura de la rama ampular del conducto semicircular posterior, y en su parte anterior se continúa directamente con la *lamina spiralis ossea* y la *lamina spiralis secundaria* y aloja el fondo de saco vestibular *(caecum vestibulare)* del conducto coclear. Inmediatamente por detrás del *recessus cochlearis* se observa, en la pared anterior de la ampolla ósea posterior (v. fig. 1057), un estrecho campo agujereado, *area cribriformis ampullaris*, en el que se encuentra la desembocadura del pequeño conducto que comienza en el *foramen singulare* (v. pág. 969) y a través del cual el nervio ampular posterior llega al vestíbulo. El *recessus cochlearis* comunica directamente hacia dentro con el orificio vestibular de la rampa vestibular del caracol, orificio que ocupa la parte más inferior de la pared interna del vestíbulo. En el hueso macerado, el vestíbulo se conexiona, por su parte anteroexterna, con la cavidad timpánica mediante la ventana oval *(fenestra vestibuli)*, en la cual se inserta la placa basal del estribo merced al *lig. anulare baseos stapedis*. Desembocan, además, en el vestíbulo los conductos semicirculares, cuyos cinco orificios se distribuyen de tal manera en las paredes externa e inferior del mismo (v. fig. 1056) que, por detrás y encima de la ventana oval se encuentra el orificio ampular del conducto externo, y más arriba, el orificio ampular del conducto superior; por detrás del primero se halla la abertura de la porción no ampular *(crus simplex)* del mismo conducto externo y encima de ella, la abertura común de las ramas no ampulares de los conductos superior y posterior *(crus commune)*; en la parte posterior del suelo se observa el orificio de la rama ampular del conducto posterior.

Conductos semicirculares óseos *(canales semicirculares)* (v. figs. 1048-1051 y 1055-1057): son tres tubos o canales óseos, incurvados en forma aproximadamente semicircular, cada uno de los cuales está en conexión por sus dos extremos con la pared del vestíbulo. Ocupan sendos planos, que son aproximadamente perpendiculares entre sí y forman en conjunto un ángulo recto (v. figs. 1048-1050). Existen bastantes variaciones en lo que se refiere al citado ángulo, así como a la forma, longitud, anchura e incurvación de los conductos semicirculares; sin embargo, en un mismo individuo, los conductos del lado derecho y los del lado izquierdo son iguales. El más corto de ellos es el externo *(canalis semicircularis lateralis)*, cuya dirección es hacia fuera y atrás, limitando lateralmente con el *recessus epitympanicus*, en el cual ocasiona la aparición de la prominencia que lleva su nombre; el conducto semicircular externo no es exactamente paralelo al plano que pasa por los puntos más bajos de los dos rebordes orbitarios y por los puntos más elevados de los dos orificios auditivos (el denominado «plano horizontal de Frankfort»), sino que el vértice de su arco está situado por debajo del citado plano y forma con éste, por consiguiente, un ángulo de unos 24° abierto hacia fuera, atrás y abajo.



1055. Corte transversal del temporal del lado derecho,

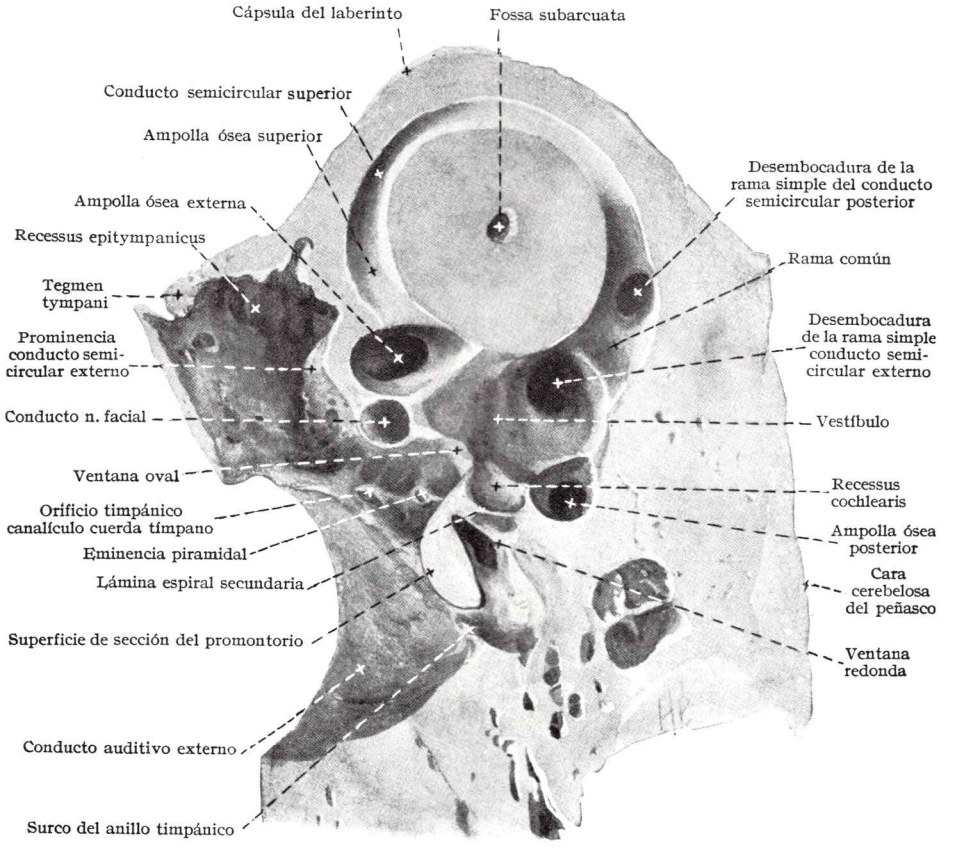
mitad inferior del corte vista por la parte superior

Aumento : 5 × 1

Respecto a la dirección del corte, véanse las figuras 1053 y 1054

[La rama común *(crus commune)* aparece abierta, a pesar de que no quedó comprendida en el corte]

Los otros dos conductos semicirculares ocupan planos aproximadamente verticales. El conducto semicircular superior *(canalis semicircularis superior)* es perpendicular al eje del peñasco del temporal, en cuya cara cerebral o anterosuperior ocasiona, por lo general, un abultamiento que se denomina *eminentia arcuata ;* el conducto semicircular posterior *(canalis semicircularis posterior)* es el más largo de los tres, ocupa una posición aproximadamente paralela a la cara cerebelosa o posterosuperior del peñasco y sobrepasa considerablemente, por arriba y por abajo, el plano del conducto semicircular externo. Cada uno de los conductos se desvía algo de su plano ; el posterior y el superior, vistos de perfil, aparecen ligeramente



1056. Corte vertical del temporal del lado derecho,

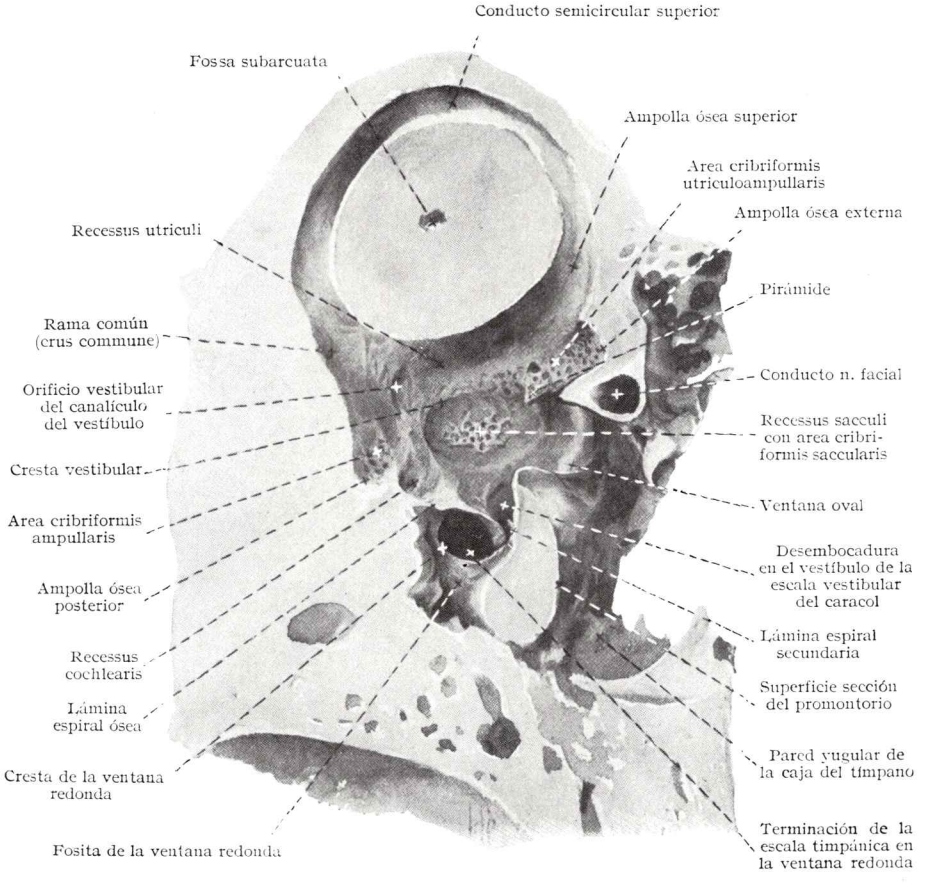
mitad externa del corte, vista por el lado interno

Aumento : 5 × 1

(La correspondiente mitad interna está representada en la fig. 1057). Respecto a la dirección del corte, véanse las figuras 1053 y 1054

incurvados en forma de S ; el externo lo está débilmente en forma de C. Su luz tiene la forma de una elipse cuyo diámetro mayor ocupa el plano del correspondiente conducto ; medido a nivel del vértice de los conductos semicirculares, la máxima longitud de este diámetro se encuentra en el conducto posterior y la mínima en el superior.

Cada conducto muestra, en uno de sus dos extremos, una dilatación de forma ampular *(ampulla ossea)* ; la rama del conducto en que asienta esta dilatación se denomina rama ampular *(crus ampullare)*, en tanto que la otra, no dilatada, se llama rama simple *(crus simplex)* ; las dilataciones ampulares de los conductos externo *(ampulla ossea lateralis)* y superior *(ampulla ossea superior)* asientan en los extremos externos de los mismos ; la dilatación ampular del conducto posterior *(ampulla ossea posterior)* se encuentra en su extremo inferior. Los dos extremos del conducto externo desembocan separadamente en el vestíbulo ; del mismo modo desembocan por separado las ramas ampulares del posterior y del superior, la primera en la pared inferior y la segunda en la proximidad de la pared superior del vestíbulo. Las ramas no ampulares o simples de los conductos superior y posterior se reúnen en un tronco común *(crus commune)*, de una longitud de 3,5 a 4 mm., que forma con el denominado « plano horizontal de Frankfort » un ángulo de unos 40° a 50°, y que se abre en el vestíbulo inmediatamente por detrás y encima del orificio no ampular del conducto externo.



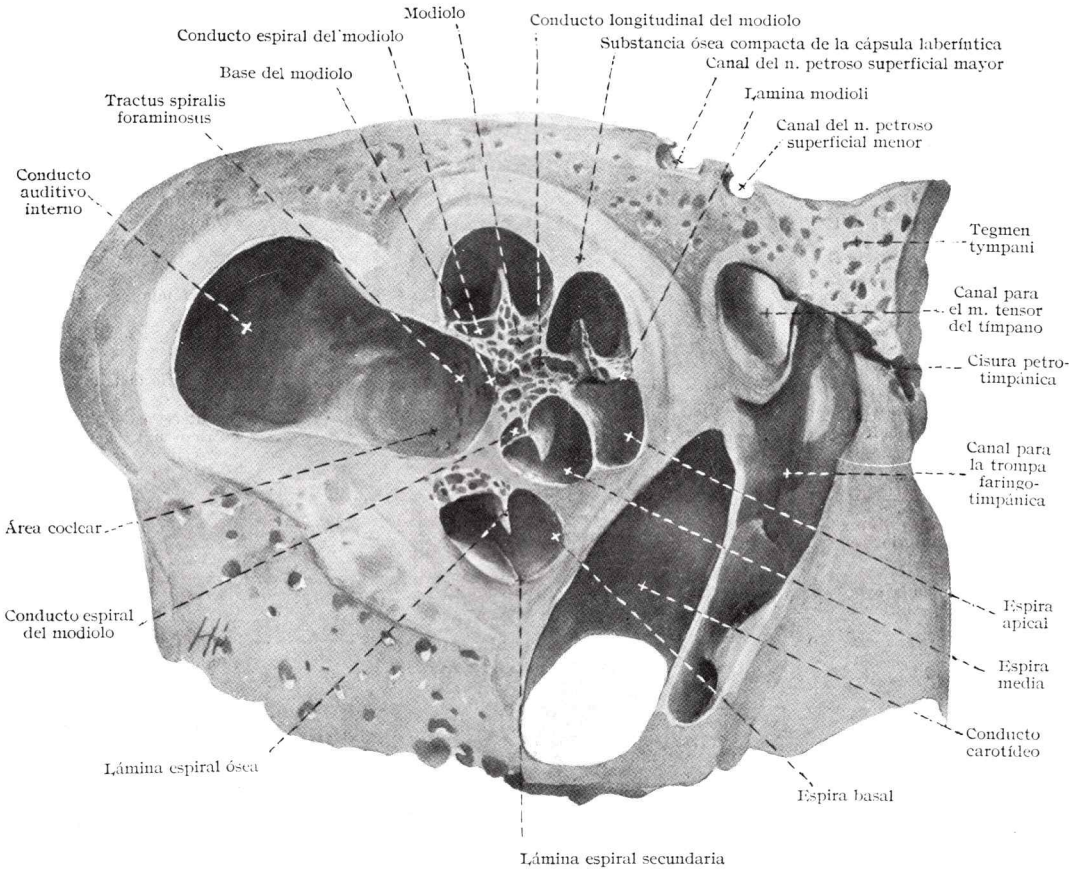
1057. Corte vertical del temporal del lado derecho,

mitad interna del corte, vista por el lado externo

Aumento : 5 × 1

(La correspondiente mitad externa está representada en la fig. 1056). Respecto a la dirección del corte, véanse las figuras 1053 y 1054

El caracol *(cochlea)* (v. figs. 1048-1052, 1055, 1057, 1058 y 1059) es una formación cónica, de escasa elevación, constituída por tejido óseo compacto y cuyo eje ocupa una posición horizontal ; su base *(basis cochleae)* mira hacia el fondo del conducto auditivo interno y su vértice romo, o *cúpula*, se dirige hacia el conducto del músculo tensor del tímpano ; su pared ánteroinferior limita directamente con la inflexión en ángulo recto del conducto carotídeo del peñasco. En el interior del caracol existe un conducto contorneado en espiral *(canalis spiralis cochleae)* que comienza en la porción ánteroinferior del vestíbulo junto a la ventana redonda y termina a nivel del vértice o *cúpula* formando un fondo de saco ciego. El conducto coclear tiene una longitud aproximada de 37,5 mm. y desde su origen en el vestíbulo, por dentro del promontorio, se dirige hacia delante y adentro hasta el conducto carotídeo (v. fig. 1052) a partir de donde se retuerce en espiral, primero ancha y después más apretada, formando generalmente 2 vueltas o espiras y $^3/_4$ de espira, que se denominan espira basal, espira media y espira súperior o apical ; estas espiras no están en un mismo plano, sino que cada una de ellas se eleva por encima de la que le precede y al mismo tiempo su incurvación se hace más intensa (v. figs. 1048 y 1052) ; la *cúpula* está formada por el extremo ciego del conducto coclear y por la última porción de la tercera espira.



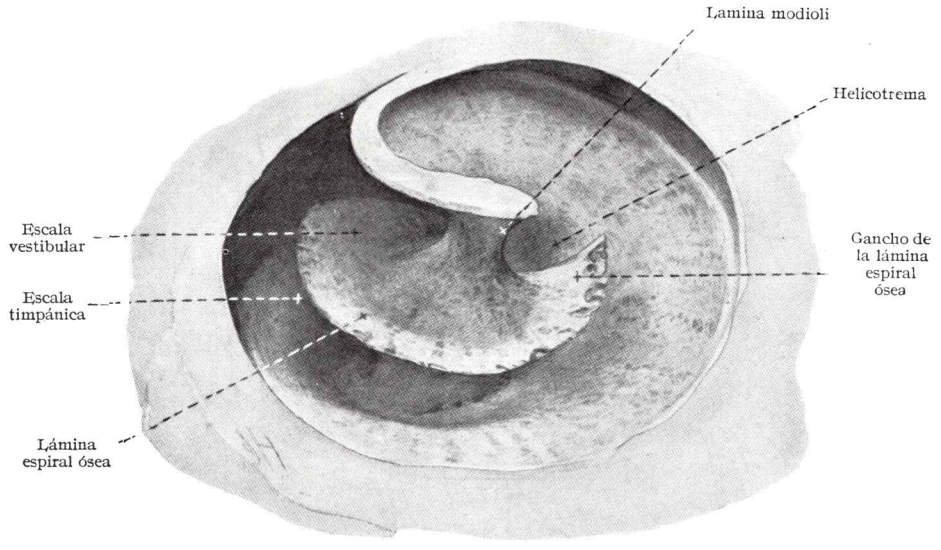
1058. Corte vertical del caracol del lado derecho,

mitad interna del corte vista por el lado externo

Aumento: 6 × 1

Respecto a la dirección del corte, véanse las figuras 1053 y 1054

La porción axial del caracol, alrededor de la cual se repliega el conducto espiral, está formada por una masa ósea esponjosa y se denomina modiolo *(modiolus)*. Esta formación constituye, al mismo tiempo, la pared interna del conducto espiral; su pared externa está formada por la cápsula ósea compacta del laberinto y se conexiona con el modiolo por medio de delgadas laminillas óseas, las cuales forman a su vez los tabiques intermedios que separan las espiras vecinas. A partir de la cara que mira hacia el fondo del conducto auditivo interno o base *(basis modioli)* el modiolo se halla excavado hasta la mitad de la altura de la primera espira y esta zona forma el suelo del *area cochleae* (v. pág. 969). El modiolo está recorrido por varios finos canales (a veces por uno solo de gran calibre) paralelos a su eje, que se denominan *canales longitudinales modioli*. A nivel del vértice del caracol el modiolo se continúa con una delgada lámina ósea compacta *(lamina modioli)* (v. figs. 1052, 1055, 1058 y 1059) que se incurva alrededor del extremo terminal de la tercera espira o apical; la *lamina modioli* termina formando un borde cóncavo, se fija en la *cúpula* y se continúa directamente con el tabique que separa la segunda y la tercera espiras. Los diámetros del conducto espiral, el diámetro paralelo al eje del modiolo y el perpendicular al mismo, son casi iguales en la primera mitad de la espira basal, y tienen aproximadamente 2 mm.; en la segunda mitad de la espira basal y en la espira media el paralelo al eje (que mide la altura del conducto) tiene 2 mm. y el perpendicular (que mide la anchura del conducto) tiene 1,5 mm.; en la tercera espira la altura decrece rápidamente.



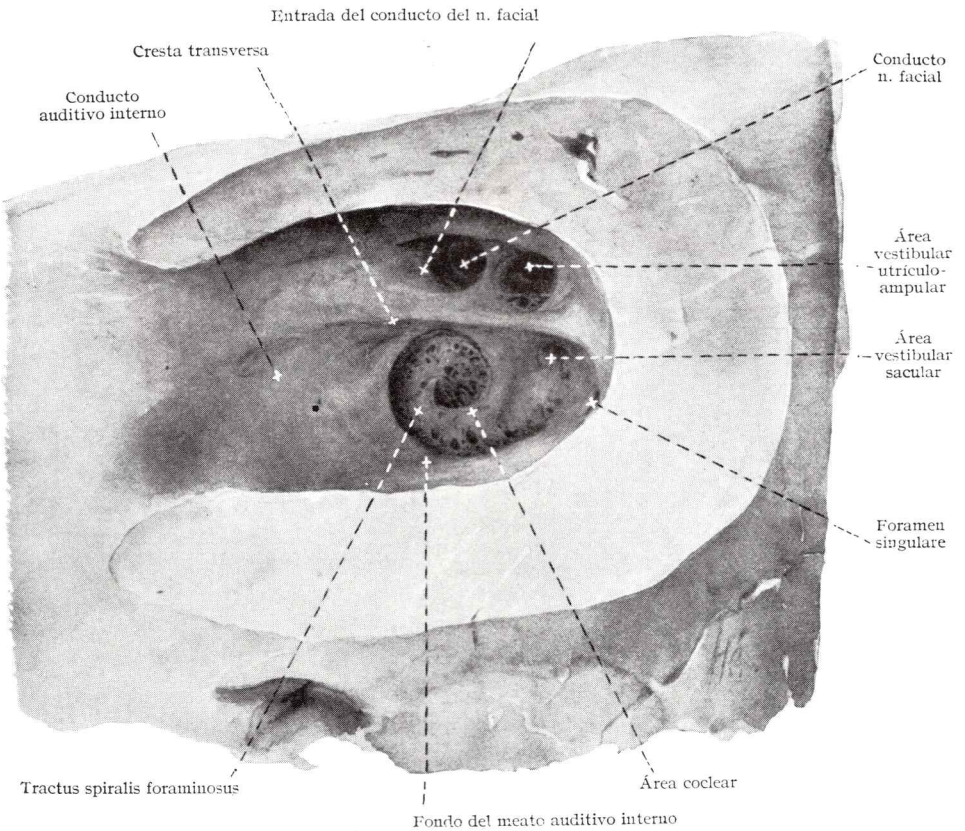
1059. Cúpula del caracol del lado derecho, abierta,

vista desde la parte externa

Aumento : 15 : 1

Del modiolo (v. figs. 1048-1052 y 1055-1059) se desprende una delgada laminilla ósea, la lámina espiral *(lamina spiralis ossea)*, que se extiende en un cierto trecho en la luz del conducto espiral siguiendo un trayecto espiroideo en la parte media de los tabiques de separación de las espiras ; esta lámina divide incompletamente el conducto espiral en una escala vestibular o superior *(scala vestibuli)* que mira hacia el vértice del caracol y una escala timpánica e inferior *(scala tympani)* situada más próxima de la base del caracol ; la separación entre ambas escalas se hace completa mediante la interposición del conducto membranoso del caracol. La lámina espiral y las escalas vestibular y timpánica recorren el conducto coclear en su totalidad y están por consiguiente, como éste, incurvadas en espiral. En la región de la espira inferior o basal la escala timpánica es más ancha que la escala vestibular ; en las espiras media y superior ocurre lo contrario. La anchura de la lámina espiral es aproximadamente la mitad de la anchura del conducto espiral del caracol y, como la de éste, decrece desde la base hacia el vértice ; a nivel del comienzo de la tercera espira la lámina espiral acaba mediante un borde libre que se eleva formando una apófisis afilada denominada gancho de la lámina espiral *(hamulus laminae spiralis osseae)* ; entre el borde cóncavo de la lámina espiral, la *lamina modioli* y la porción terminal del conducto coclear (v. pág. 972), se forma un orificio redondeado, el *helicotrema* (v. figs. 1059, 1062 y 1064), que constituye la única comunicación entre las escalas vestibular y timpánica, separadas, en el resto de su extensión, por la lámina espiral ósea y el conducto coclear. A lo largo de la inserción de la lámina espiral ósea en el modiolo corre un fino conducto triangular *(canalis spiralis modioli)* en el que se aloja el ganglio espiral. La *lamina spiralis ossea* comienza formando una ancha placa inmediatamente por fuera y por delante del *recessus cochlearis* del vestíbulo (v. figs. 1052, 1055, 1057 y 1058) ; en éste la lámina espiral se continúa hacia atrás con una laminilla ósea de forma semejante, pero más pequeña, que se denomina *lamina spiralis secundaria*. Esta laminilla ósea recorre la primera mitad de la espira basal, siguiendo la superficie de la misma situada enfrente de la *lamina spiralis* (v. figs. 1049, 1052, 1055, 1057 y 1058), y se hace después paulatinamente más reducida hasta que acaba por desaparecer ; de este modo está separada de la lámina espiral ósea por una hendidura, estrecha en su primera porción y ancha después. Únicamente la escala vestibular, que está situada por encima (hacia el vértice) de ambas láminas, se abre en el vestíbulo ; la escala timpánica termina a nivel del vestíbulo formando un fondo de saco ciego y está separada de la caja del tímpano por medio de la membrana timpánica secundaria ; en el cráneo macerado la escala timpánica comunica con la caja del tímpano a través de la ventana redonda *(fenestra cochleae)*. En la citada zona en fondo de saco, en que termina la rampa timpánica, se encuentra el orificio interno *(apertura labyrinthica)* del *canaliculus cochleae*.

Conducto auditivo interno *(meatus acusticus internus)* (v. pág. 28 y figs. 1050, 1055 y 1058) : es un corto conducto que corre hacia delante y cuyo calibre ofrece cambios individuales. Comienza a nivel del orificio auditivo interno *(porus acusticus internus)* situado en la cara pósterosuperior del peñasco, orificio que está limitado por un borde agudo en su parte externa



1060. Conducto auditivo interno del lado derecho

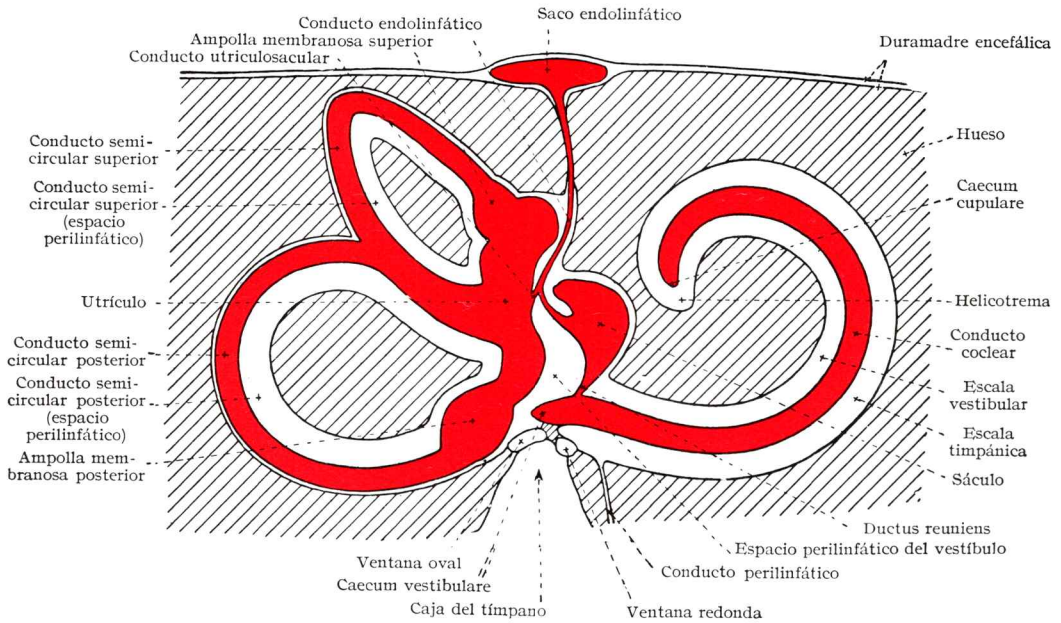
visto desde la parte interna

Aumento: 6 × 1

(Las paredes superior, posterior e inferior se han resecado en su mayor parte)

y romo en su parte interna. Su fondo o suelo *(fundus meatus acustici interni)*, que está situado algo por fuera con relación al orificio de entrada, está obturado por una lámina ósea que a su vez forma una gran parte de las paredes internas del vestíbulo y del caracol. Esta lámina está dividida por medio de una aguda cresta horizontal *(crista transversa)* en una zona superior y otra inferior. La zona superior, que es la más pequeña, presenta una fosa anterior, u orificio interno del conducto del nervio facial o de Falopio *(introitus canalis n. facialis)*, y una fosa posterior en forma de embudo *(area vestibularis utriculoampullaris)* provista de varios finos orificios que dan entrada a pequeños canales por los que pasan las ramas terminales superiores del nervio vestibular dirigidas al *area cribriformis utriculoampullaris* del vestíbulo. La zona inferior, de mayor tamaño, muestra en su parte anterior una fosa redondeada *(area cochleae)* en la cual comienza una ancha vía retorcida en espiral en igual sentido que el caracol y provista de orificios de diferentes tamaños *(tractus spiralis foraminosus)*; estos orificios conducen las ramas del nervio coclear directamente a la espira basal o, siguiendo a lo largo de los *canales longitudinales modioli*, a las espiras media y apical. En la parte posterior de la zona inferior se encuentra un pequeño campo provisto de orificios *(area vestibularis sacularis)* por los que pasan los haces del nervio sacular al dirigirse al *area cribriformis sacularis* del vestíbulo; algo por dentro y por detrás del *area vestibularis sacularis* se observa un gran orificio aislado *(foramen singulare)* que da entrada a un delgado y largo canalículo por el que pasa el nervio ampular posterior al dirigirse al *area cribriformis ampullaris*.

Laberinto membranoso *(labyrinthus membranaceus)* (v. figs. 1061-1067): es un sistema de tubos de tejido conjuntivo que contienen las terminaciones del nervio estatoacústico; su superficie interna está revestida de epitelio y su cavidad se halla ocupada por un líquido claro y pobre en albúmina que se denomina endolinfa *(endolympha)*. Los tubos del laberinto mem-



1061. Esquema de los laberintos óseo y membranoso del lado derecho. Aumento: 5 × 1

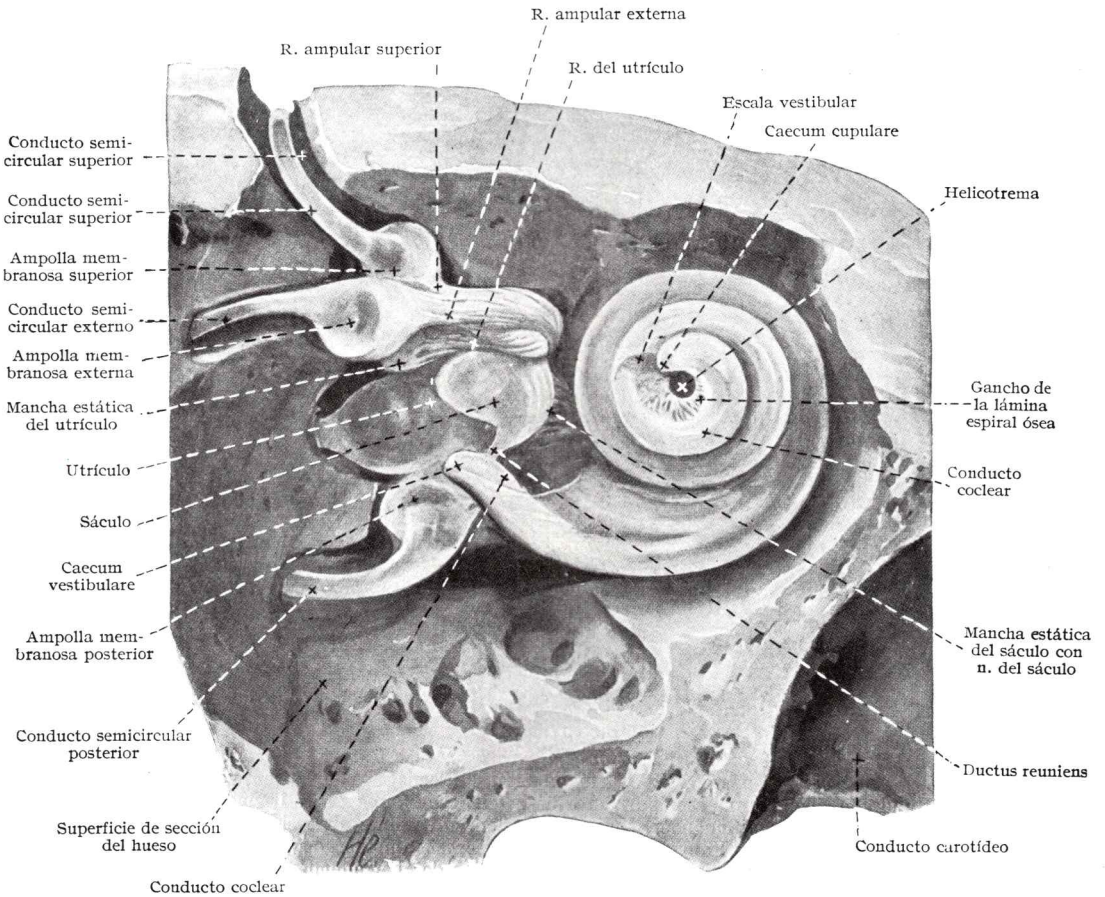
(El espacio perilinfático aparece de color blanco, y el espacio endolinfático, de color rojo. El conducto semicircular externo no se ha representado)

branoso comunican todos entre sí, están completamente cerrados al exterior y ocupan los espacios del laberinto óseo, cuya forma reproducen aproximadamente. Su calibre es, en toda su extensión, considerablemente más pequeño que el de los conductos óseos correspondientes, quedando entre su delicada pared y la del hueso un sistema de espacios comunicantes, revestidos de endotelio y llenos de un líquido claro y pobre en albúmina, que es la perilinfa *(perilympha)*; tales cavidades se agrupan bajo el nombre común de espacio perilinfático *(spatium perilymphaceum)*.

El vestíbulo membranoso está formado por dos sacos: el utrículo *(utriculus)* y el sáculo *(sacculus)*. El utrículo (v. figs. 1061, 1062, 1063 y 1066) es una vesícula de forma aproximadamente tubular, dirigida de arriba abajo y de delante atrás; ocupa el *recessus utriculi* del vestíbulo, y está en gran parte fijada al hueso por tejido conjuntivo y por las ramas utriculares del nervio utriculoampular que han pasado a través del *area cribriformis utriculoampullaris*; en el resto de su extensión se halla separada de la pared del vestíbulo por el espacio perilinfático. En la superficie anteroexterna de la parte superior, algo estrechada, del utrículo, puede reconocerse una zona engrosada, de forma oval y de color blanquecino *(macula statica utriculi)*, en la que terminan las fibras del ramo utricular del nervio utriculoampular.

En el utrículo desembocan los tres conductos semicirculares membranosos *(ductus semicirculares)* que se hallan alojados en los conductos óseos, reproduciendo exactamente su disposición y trayecto; se denominan también conducto semicircular externo, superior y posterior *(ductus semicircularis lateralis, superior, posterior)* y desembocan en el utrículo mediante cinco orificios. Los conductos membranosos ocupan una posición excéntrica en el interior de los conductos óseos, estando en contacto con la pared convexa de éstos; su diámetro mide únicamente la tercera parte del diámetro de los conductos óseos, y los espacios perilinfáticos, que, por consiguiente, son muy grandes, están cruzados por trabéculas conjuntivas.

Correspondiendo a las tres zonas ampulares óseas, los conductos membranosos ofrecen también tres ampollas *(ampullae membranaceae)*, que, análogamente a las óseas, se denominan externa, superior y posterior *(ampulla membranacea lateralis, superior, posterior)*; representan dilataciones muy pronunciadas de los conductos membranosos que aparecen especialmente prominentes en el lado cóncavo de los mismos, llenando casi completamente las cavidades óseas. Cada ampolla membranosa presenta, en su cara correspondiente al lado convexo del conducto, un surco transversal *(sulcus ampullaris)*, a nivel del cual penetra el correspondiente nervio (r. amp. sup. y r. amp. lat. del n. utrículoampular, n. amp. post.); este surco se corresponde con una cresta falciforme *(crista ampullaris)* que forma prominencia en la luz del conducto.



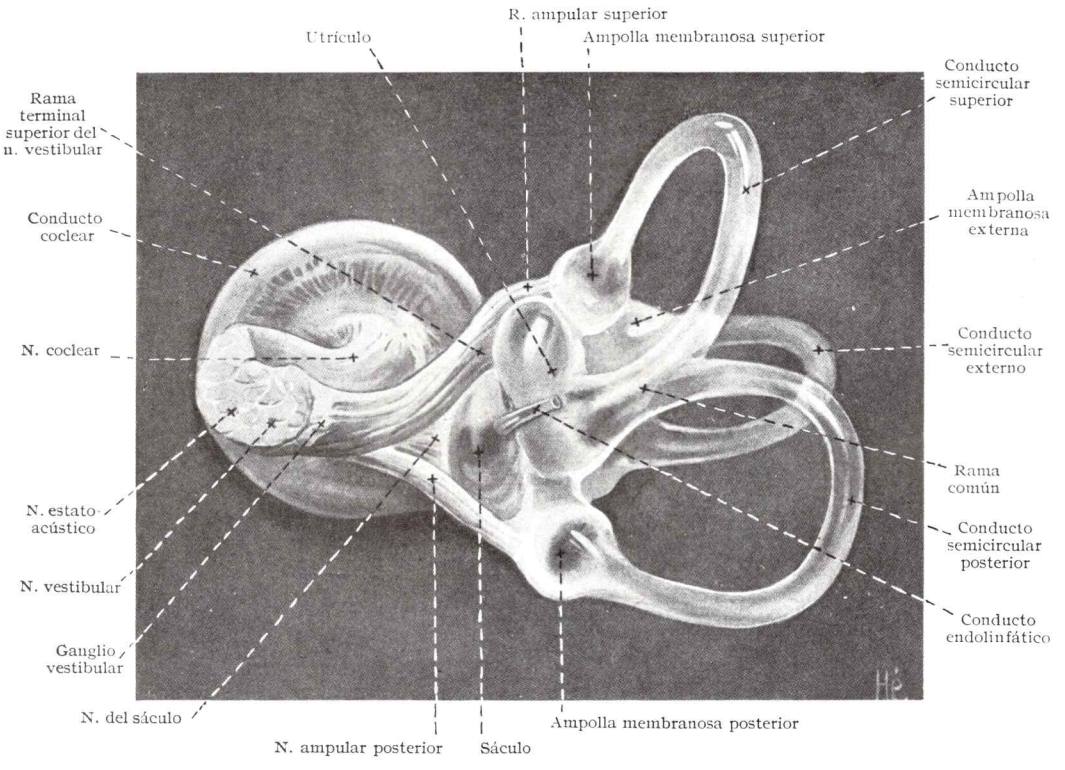
1062. Laberinto membranoso derecho, de un individuo adulto, puesto en parte al descubierto,

visto desde la parte anteroexterna

Aumento : 5 × 1

(En un hueso temporal decalcificado se han resecado las porciones externa y superior de la cápsula ósea del laberinto. La escala vestibular está abierta a nivel de su origen y de su terminación)

El sáculo *(sacculus)* (v. figs. 1061 y 1063-1067) es una vesícula ovoidea aplanada, cuyo diámetro más largo adopta una posición vertical; ocupa el *recessus sacculi* del vestíbulo, y en esta zona se halla fuertemente adherido al hueso por medio de haces conjuntivos y por los haces del nervio del sáculo que han atravesado el *area cribriformis saccularis*, estando, en el resto de su extensión, separado de la pared ósea del vestíbulo por un gran espacio perilinfático. La extremidad inferior del sáculo se estrecha paulatinamente para formar el *ductus reuniens*, conducto de 1 mm. de longitud y de 0,5 mm. de grosor, que pone en comunicación el sáculo con el conducto coclear. En la superficie anterointerna del sáculo se encuentra una zona engrosada y de color blanquecino *(macula statica sacculi)*, a nivel de la cual terminan las fibras del nervio del sáculo. El sáculo se conexiona indirectamente con el utrículo por medio del conducto endolinfático *(ductus endolymphaceus)*; este conducto empieza, siendo muy delgado, en la pared posterior del sáculo, se une con otro corto conducto *(ductus utriculosaccularis)*, procedente de la pared interna del utrículo, y, recorriendo el *canaliculus vestibuli*, llega finalmente a la cara cerebelosa del peñasco del temporal, en donde termina formando un fondo de saco piriforme *(saccus endolymphaceus)* que está situado en un desdoblamiento de la duramadre inmediatamente por debajo del orificio del *canaliculi vestibuli*; no establece conexión alguna con los espacios linfáticos circundantes.



1063. Laberinto membranoso derecho de un individuo adulto,

puesto al descubierto, visto desde la parte posterointerna

Aumento : 5 × 1

La porción coclear del laberinto membranoso (v. figs. 1061, 1062, 1063 y 1064-1067) está formada por el conducto coclear *(ductus cochlearis)*. Este conducto, que tiene su comienzo a nivel del *recessus cochlearis* del vestíbulo, se extiende en el interior del conducto espiral del caracol hasta el final de la espira superior o apical, en donde acaba formando un fondo de saco ciego ; en la proximidad de su origen se conexiona con el sáculo mediante el *ductus reuniens*. En la mayor parte de su extensión presenta, al corte transversal, una forma triangular (v. fig. 1067). Su pared externa se conexiona con el periostio engrosado de la superficie interna del conducto del caracol. Su pared paralela a la base del caracol sigue el trayecto de la lámina espiral ósea y pasa entre el borde libre de ésta y el *ligamentum spirale cochleae* (que es un saliente en forma de cresta que ofrece el periostio en la pared externa del caracol) o la *lamina spiralis secundaria* en la primera mitad de la espira basal ; esta pared está constituída por una lámina conjuntiva fibrosa, la lámina basilar *(lamina basialis)*, en la que se encuentra una formación epitelial denominada órgano de Corti *(organon spirale)*, que contiene las terminaciones del nervio coclear.

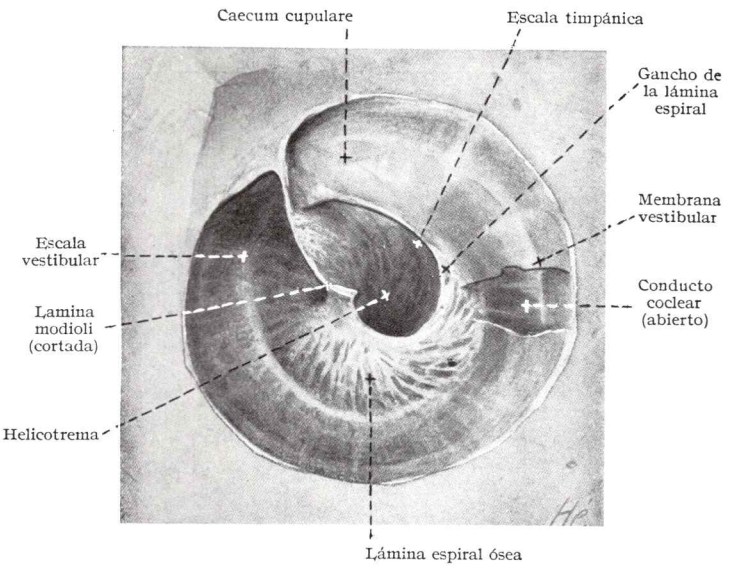
La tercera pared del conducto coclear o pared vestibular *(membrana vestibularis)* es extraordinariamente delgada ; nace en la lámina espiral ósea, muy cerca de su borde libre, y se extiende, formando un ángulo de unos 45°, hacia la pared externa. El conducto coclear separa dos espacios perilinfáticos: uno, contiguo a su pared vestibular, que se denomina escala vestibular *(scala vestibuli)*, y otro, próximo a la lámina basilar, que se conoce con el nombre de escala timpánica *(scala tympani)*. En la espira apical o superior (v. fig. 1064), el conducto coclear, algo aplanado, llega hasta más arriba del *hamulus* de la lámina espiral ; su extremo ciego *(caecum cupulare)* penetra en la cavidad cupular de la espira apical y contribuye de este modo a formar el *helicotrema*. También la porción inicial del conducto coclear tiene forma de fondo de saco y sobrepasa un poco el punto de desembocadura del *ductus reuniens ;* esta porción se denomina *caecum vestibulare* y descansa en el *recessus cochlearis* del vestíbulo. El espacio perilinfático del caracol puede comunicar con el espacio subaracnoideo mediante el conducto perilinfático *(ductus perilymphaceus)*, que constituye un estrecho espacio en forma de hendidura alojado en el *canaliculus cochleae*.

La ventana redonda *(fenestra cochleae)* está cerrada por una delgada lámina conjuntiva, *membrana tympani secundaria* (v. fig. 1065), que se inserta en la *crista fenestrae cochleae* y forma una ligera prominencia hacia la escala timpánica; su superficie externa está recubierta por la membrana mucosa de la caja del tímpano, que forma sobre ella uno o varios pliegues.

Vasos sanguíneos del oído interno *(vasa labyrinthi)* (v. figs. 1066 y 1067). La arteria laberíntica *(a. labyrinthi)* penetra con el nervio estatoacústico en el conducto auditivo interno, en donde se divide en los ramos vestibulares *(rami vestibulares)* y en el ramo coclear *(ramus cochleae)*. Los primeros se dirigen con los ramos nerviosos, hacia el sáculo, el utrículo y los conductos semicirculares, forman un rico plexo a nivel de la *maculae staticae* y de las ampollas membranosas y envían finas ramas al revestimiento del espacio perilinfático; dan también una rama que llega hasta el primer tercio de la espira basal, en donde se anastomosa con las divisiones del ramo coclear. El ramo coclear *(ramus cochleae)* penetra en el modiolo, da ordinariamente dos ramas para el resto de la espira basal e irriga, con sus ramas terminales, la totalidad de las espiras media y apical; estas ramas corren, en el modiolo, muy próximas al origen de la lámina espiral ósea y envían ramitas terminales destinadas: 1.°, al ganglio espiral del caracol; 2.°, a la lámina espiral ósea, que recorren hasta la parte inferior del órgano de Corti; 3.°, a la pared de la escala vestibular hasta el *lig. spirale cochleae*.

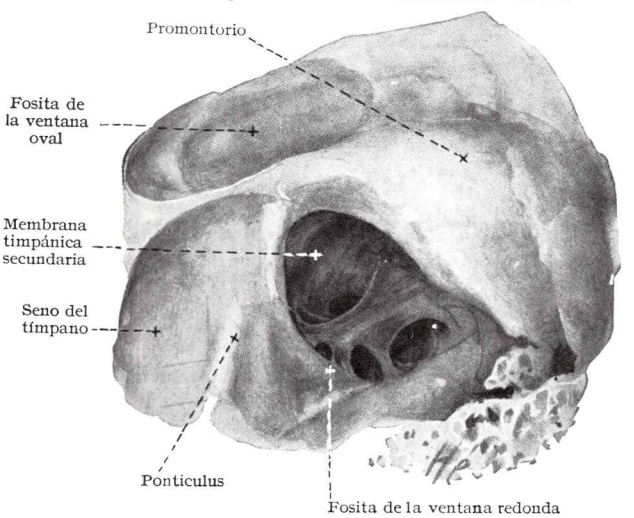
Las venas vestibulares recogen la sangre procedente de los territorios capilares de los conductos semicirculares y de los sacos del vestíbulo; en su mayor parte forman la fina *v. canaliculi vestibuli* y desembocan en el seno petroso superior; una parte de ellas desembocan también en la *v. canaliculi cochleae*. El territorio capilar de la lámina espiral ósea evacua su sangre, por medio de vasos radiados, en la *v. de la lámina espiral*, la cual corre a lo largo del origen de la citada lámina espiral ósea y, a nivel del comienzo de la espira basal, desemboca en las dos venas espirales.

Las venas procedentes de los territorios capilares del *lig. spirale cochleae*, del ganglio espiral del caracol y en parte también de la lámina espiral, desembocan, las correspondientes



1064. Cúpula del caracol del lado derecho, abierto,

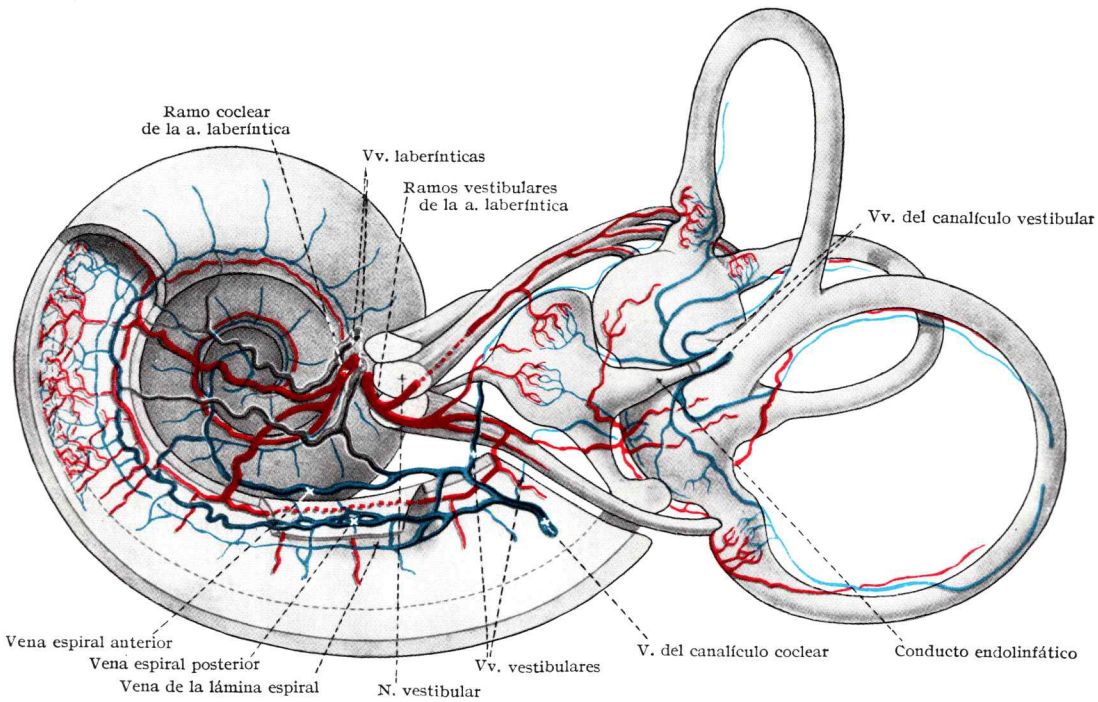
vista desde la parte externa. Aumento: 15 × 1



1065. Membrana del tímpano secundaria del lado derecho

vista desde la parte inferoexterna

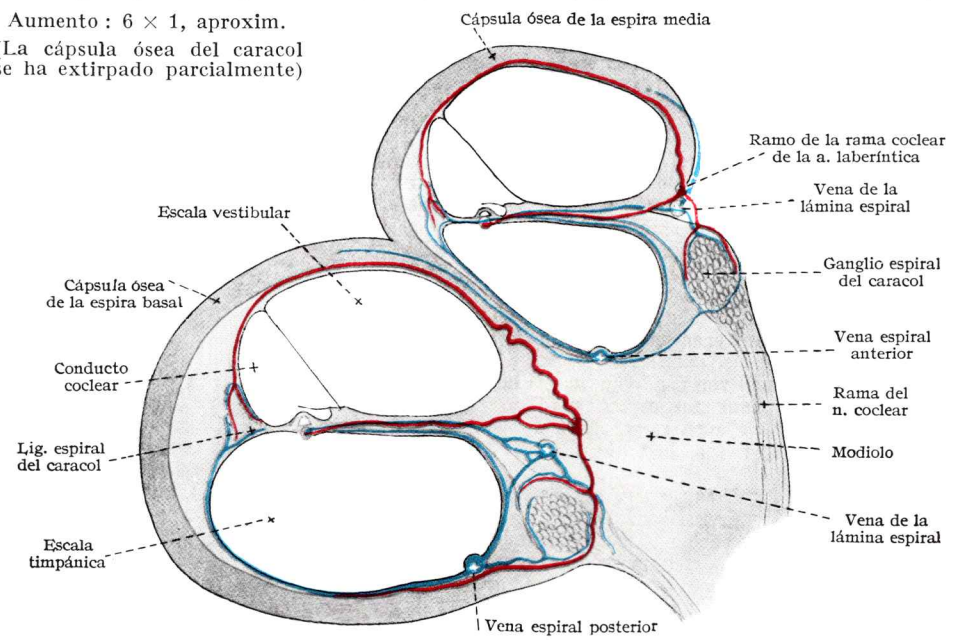
Aumento: 12 × 1



1066. Vasos sanguíneos del laberinto del lado derecho,

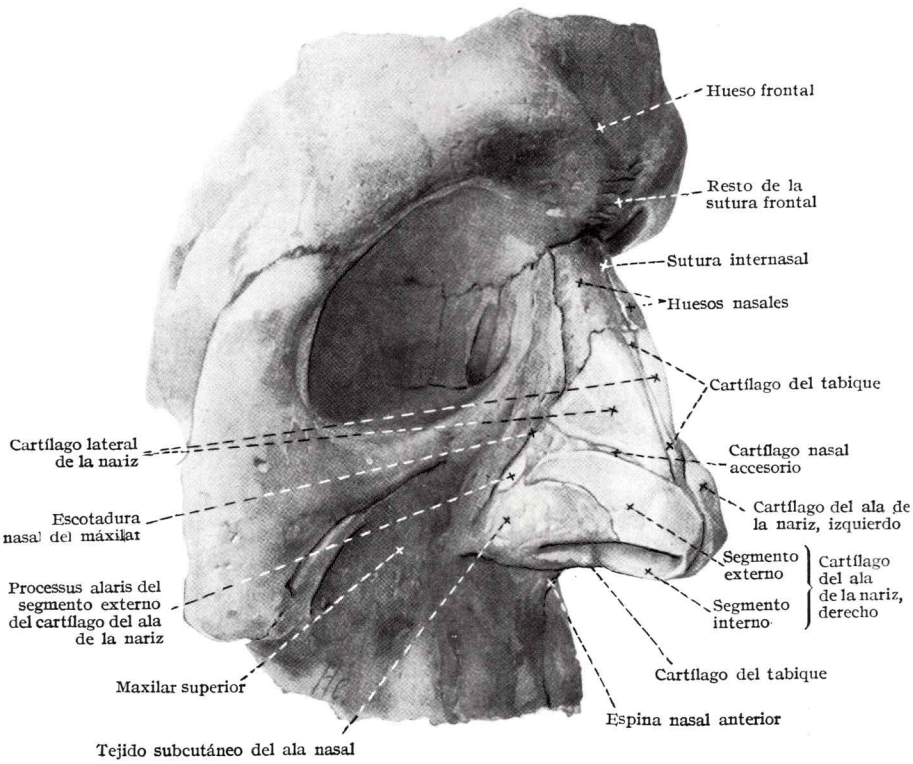
algo esquemáticos, vistos desde la parte interna (según los datos de F. Siebenmann)

Aumento: 6 × 1, aproxim.
(La cápsula ósea del caracol se ha extirpado parcialmente)



1067. Corte a través de las espiras basal y media del caracol,

esquemático (según F. Siebenmann). Aumento: 18 × 1, aproximadamente



1068. Cartílagos de la nariz, puestos al descubierto,

vistos desde la parte anterior derecha

a las zonas de la espira basal y una parte de la espira media, en la *vena espiral posterior*, haciéndolo las demás en la *vena espiral anterior;* las ramas aferentes de estas venas espirales corren en parte junto a las arterias en la pared de la escala vestibular. Las venas espirales se agrupan bajo el nombre de *v. spiralis modioli* y cada una de ellas está en relación con la pared basal de la escala timpánica de la espira correspondiente; ambas desembocan en la importante *v. canaliculi cochleae*. De la vena de la lámina espiral y de la vena espiral se desprenden sendas ramas que se dirigen al conducto auditivo interno y penetran en las gruesas venas laberínticas *(v. labyrinthi)*, cuyas afluentes proceden, principalmente, del nervio estatoacústico y de las paredes del conducto auditivo interno.

El **órgano olfatorio** *(organon olfactus)* asienta en las cavidades nasales, que, a su vez, constituyen la primera porción del aparato respiratorio.

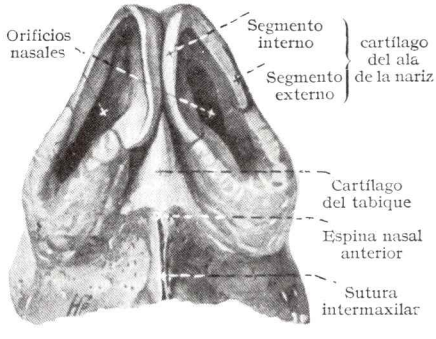
Deben distinguirse la *nariz*, *las cavidades nasales* y las *cavidades accesorias*.

La **nariz** *(nasus externus)* (v. figs. 636 y 1068-1073) tiene la forma de una pirámide triangular irregular, cuya cara basal se conexiona con el esqueleto de la cara. La estrecha extremidad superior limitante con la frente se denomina raíz basal *(radix nasi)*; el dorso de la nariz *(dorsum nasi)* nace en la raíz y se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante hasta terminar en la punta *(apex nasi)*. Las caras laterales de la nariz, casi planas en su parte superior, en su parte inferior son fuertemente convexas, estando limitadas lateralmente por un surco muy pronunciado; esta última porción es movible y corresponde a las denominadas alas nasales *(alae nasi)*, cuyos bordes inferiores, libres, circunscriben los orificios nasales *(nares = aperturae nasi externae)*; estos orificios se hallan separados entre sí por la porción más anterior, movible, del tabique nasal *(pars cutanea septi nasi)*.

La armazón de la nariz se halla constituída por los huesos nasales y por los cartílagos nasales *(cartilagines nasi)*; éstos ofrecen la estructura del cartílago hialino. Los huesos y los cartílagos están parcialmente cubiertos en su superficie externa por los músculos nasales;

1069. Cartílagos de la nariz, puestos al descubierto,

vistos desde la parte inferior



su superficie interna está revestida por la mucosa. Los huesos nasales forman únicamente la parte superior, que es la más pequeña, de la nariz; las porciones cartilaginosa y membranosa se fijan directamente en la *apertura piriformis* y se extienden hasta los orificios nasales que delimitan totalmente.

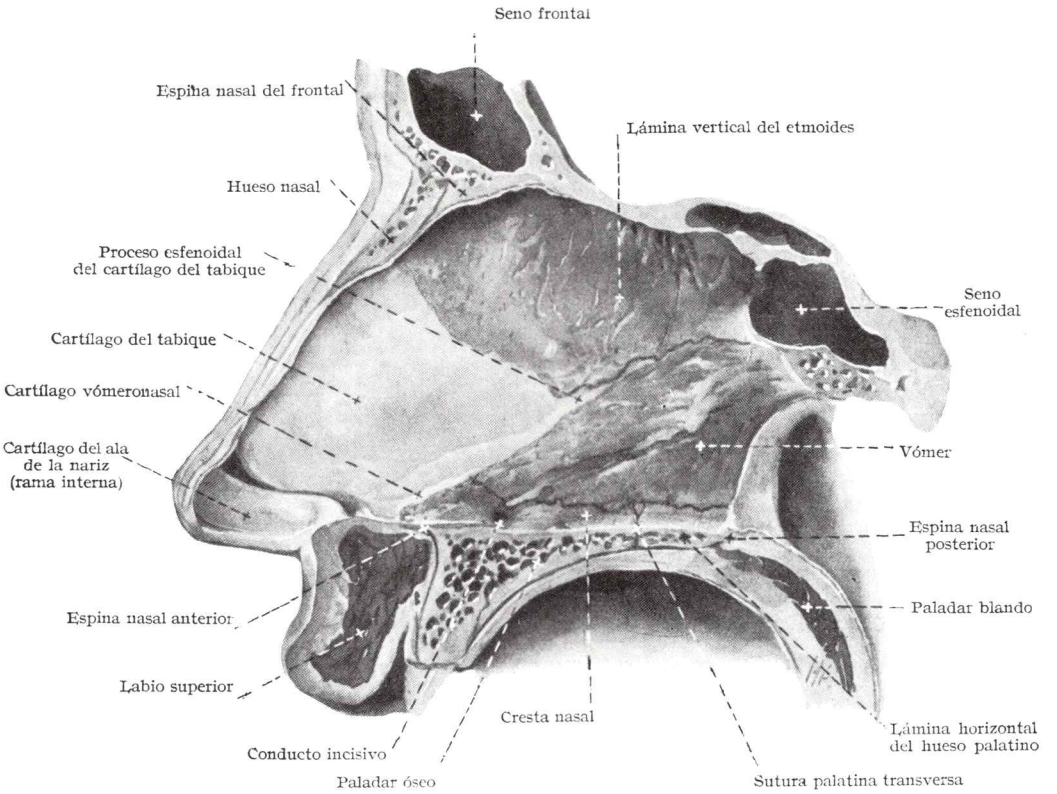
El *cartilago septodorsalis* consta del cartílago del tabique *(lamina septi)*, que es la porción cartilaginosa del tabique nasal, y de los cartílagos laterales *(laminae dorsi nasi)*. Estos últimos son placas delgadas de forma irregular, que constituyen la parte media de la pared externa de la nariz; el borde superior de los mismos se eleva algo hacia la cara posterior de los huesos nasales y de las apófisis ascendentes de los maxilares superiores, fijándose fuertemente a estas formaciones mediante tejido conjuntivo; su borde inferior llega, en parte, hasta el *cartilago apicis nasi* o de la punta; su borde interno se suelda, a nivel del dorso nasal, con el borde anterior del cartílago del tabique. El cartílago del tabique *(lamina septi cart. septodorsalis)* (v. figs. 1068, 1069 y 1070) es una lámina cartilaginosa, de forma cuadrilátera irregular, impar y media, que forma la porción ánteroinferior del tabique nasal ocupando el ángulo formado entre la lámina vertical del etmoides y el vómer; su borde pósterosuperior se articula con la lámina vertical del etmoides; su borde pósteroinferior penetra en el surco del vómer y de la porción más anterior de la *crista nasalis* resultante de la unión de los dos maxilares superiores; el borde ánterosuperior comienza en la parte posterior de la sutura entre los dos huesos nasales, se dirige hacia abajo y adelante y sobresale, en el dorso de la nariz, entre los dos cartílagos laterales, con los cuales se une; el borde ánteroinferior forma, en su parte anterior, el límite superior de la porción cutánea del septo nasal, penetrando profundamente en su parte posterior para fijarse en la espina nasal anterior. Del ángulo posterior del cartílago del tabique se desprende una prolongación de longitud variable, la apófisis esfenoidal *(processus sphenoideus cartilaginis septodorsalis)*, que se dirige hacia atrás y arriba, entre el vómer y la lámina vertical del etmoides, llegando a veces hasta la proximidad del esfenoides. El cartílago del tabique, lo mismo que el tabique nasal óseo, está muchas veces más o menos desviado lateralmente.

Cartílago del vómer *(cartilago vomeronasalis)* (v. fig. 1070): es una pequeña lámina cartilaginosa directamente aplicada a cada lado del cartílago del tabique, a nivel de la parte superior de la espina nasal anterior.

El cartílago del ala de la nariz *(cartilago apicis nasi)* es par, delgado y de forma extremadamente variable. Consta de dos láminas que se continúan entre sí, arqueadas en forma de herradura, que refuerzan la punta de la nariz; rodea el orificio nasal y de las dos láminas que lo forman, la externa *(crus laterale)* es ancha, se pone en contacto en su parte superior con el cartílago lateral *(lamina dorsi nasi cart. septodorsalis)* y puede formar hacia atrás un estrecho y delgado apéndice que llega hasta la aleta nasal, en tanto que la lámina interna *(crus mediale)* ocupa la porción cutánea del tabique nasal, se dirige hacia atrás y se conexiona laxamente con la misma lámina del otro lado y con el cartílago del tabique. Los *processus alares cruris lateralis* son pequeños cartílagos de forma irregular, independientes del cartílago del ala de la nariz, que se encuentran en número variable a cada lado, en la porción pósterosuperior del ala de la nariz. Los cartílagos accesorios *(cartilagines nasales accessoriae)* son uno o dos pequeños cartílagos situados a cada lado entre el cartílago lateral y el cartílago del ala de la nariz. En la porción posterointerior del ala de la nariz se encuentra una zona, de tamaño variable, desprovista de cartílago, zona que está únicamente formada por un repliegue cutáneo.

La piel de la nariz es muy delgada y está unida a los planos profundos mediante una capa de tejido conjuntivo laxo y pobre en grasa en la porción superior de la nariz y mediante una capa de tejido conjuntivo denso a nivel de las alas nasales. Sus pelos son muy finos y sus glándulas sebáceas son extraordinariamente grandes, especialmente las que se encuentran en la región posterior de las aletas. La piel se refleja hacia dentro a nivel de los orificios nasales y se continúa paulatinamente con la mucosa; en la región de los orificios nasales está provista también de glándulas sebáceas y de pelos que se denominan vibrisas *(vibrissae)*, cuyo tamaño puede llegar a ser considerable.

La **cavidad nasal** *(cavum nasi)* (v. figs. 95-97, 640, 678, 679 y 1071-1074) está limitada por la superficie interna de la nariz y de los huesos correspondientes (v. pág. 80). Su abertura anterior está formada por los orificios nasales *(nares = aperturae nasi externae)* que se hallan situados en la cara inferior de la nariz; estos orificios, cuyo contorno está formado únicamente por la piel, ocupan una posición algo inclinada y ofrecen una forma muy variable. En



1070. Tabique nasal desprovisto de la mucosa

visto desde la parte izquierda

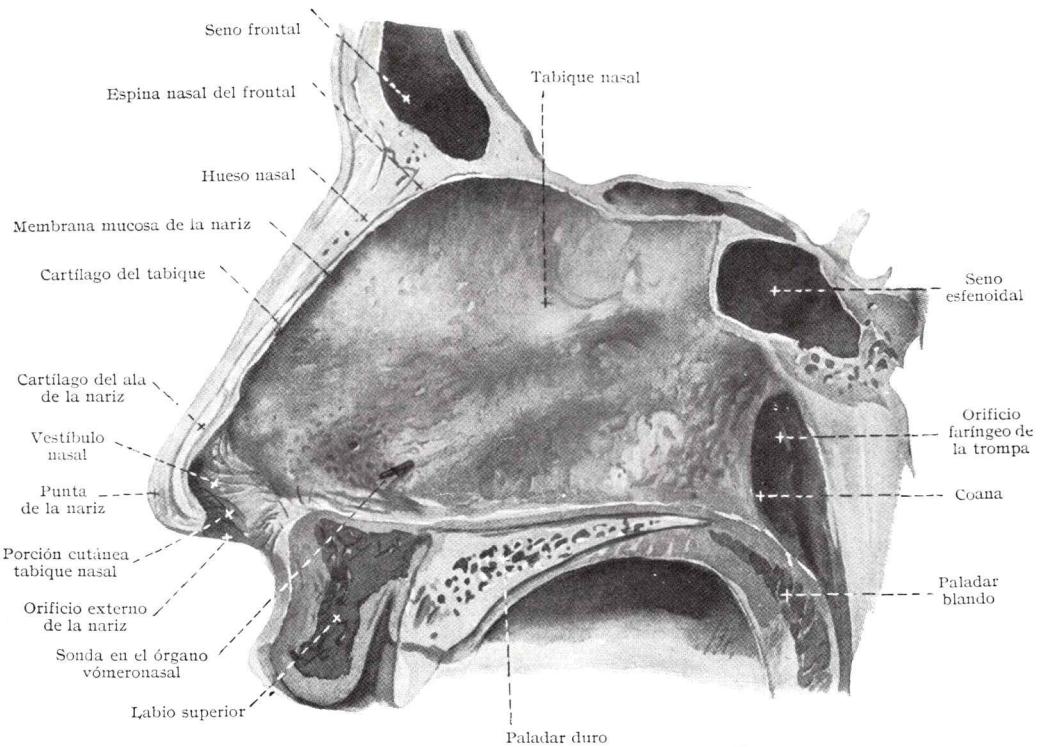
(Las figs. 1070 y 1071 proceden de la misma preparación, la cual es diferente de la que ha originado las figs. 1072 y 1073)

su parte posterior las fosas nasales se conexionan con la faringe por medio de las coanas *(choanae)*, que son dos aberturas cuadrangulares situadas una al lado de la otra. Mediante el tabique nasal *(septum nasi)*, que de ordinario está desviado lateralmente, la cavidad nasal se halla dividida en dos mitades aproximadamente simétricas. La porción posterosuperior del tabique nasal es ósea y se denomina *pars ossea septi nasi ;* la porción anterior está formada por el cartílago del tabique y se denomina *pars cartilaginea septi nasi ;* en la parte anteroinferior de la misma se encuentra la porción cutánea, *pars cutanea septi nasi*, que separa los dos orificios nasales y en cuyo interior se alojan las láminas internas *(crura medialia)* de los cartílagos del ala de la nariz.

Las paredes de la cavidad nasal se hallan revestidas por una membrana mucosa *(tunica mucosa nasi)* cuyo grosor, bastante uniforme, muestra únicamente un notable aumento a nivel de los cornetes medio e inferior. La mucosa reproduce esencialmente la forma de la cavidad nasal, cuyas paredes han sido ya exactamente descritas en las páginas 80, 81 y 82 ; las cavidades neumáticas accesorias aparecen más o menos estrechadas.

En las fosas nasales (v. figs. 95-97, 640, 678, 679 y 1070-1074) se denomina vestíbulo *(vestibulum nasi)* al espacio limitado entre las dos alas nasales ; en su parte superior está limitado de la cavidad nasal propiamente dicha mediante un rodete muy marcado, *limen nasi*, producido por el borde superior del cartílago alar.

El tabique nasal *(septum nasi)* está uniformemente cubierto por la mucosa. Algo por encima de la espina nasal anterior el tabique muestra, muy frecuentemente, un pequeño orificio que da entrada a un pequeño canalículo dirigido oblicuamente hacia atrás y arriba y terminado en un fondo de saco ciego, canalículo que se denomina órgano vómeronasal *(organon*



1071. Tabique nasal con la mucosa,

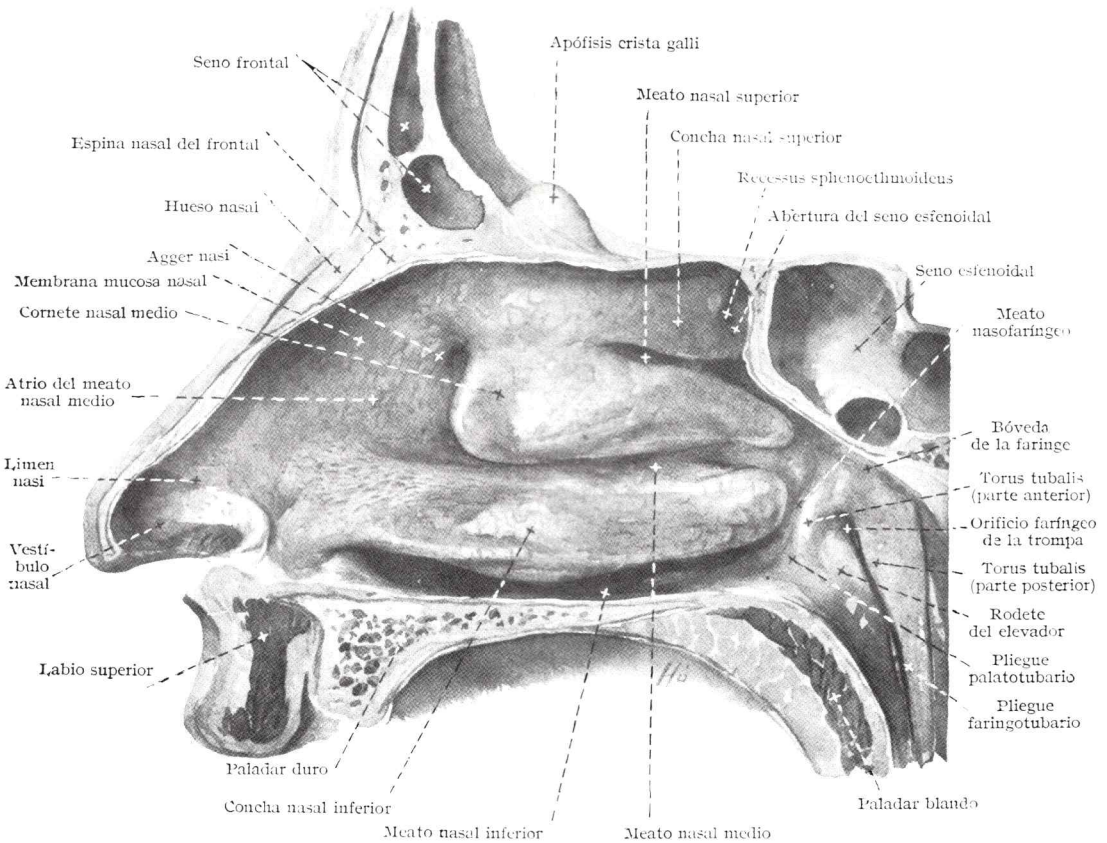
lado izquierdo

(Las figs. 1070 y 1071 proceden de la misma preparación, diferente de la que ha originado las figs. 1072 y 1073)

vomeronasale); éste constituye con el cartílago vómeronasal el homólogo de una formación perfectamente desarrollada y constante, que se encuentra en una larga serie de animales, hasta la cual pueden seguirse los filetes del nervio olfatorio. Por debajo y por detrás del orificio citado existe, en el suelo de la cavidad nasal, otro orificio puntiforme que conduce al *ductus incisivus*, que es un canalículo que penetra en el conducto incisivo en el que termina por lo general en fondo de saco ciego, pudiendo, no obstante, desembocar algunas veces en la superficie de la papila incisiva del paladar por medio de un fino orificio impar; constituye el rudimento del conducto de Stensen, que en muchos mamíferos está perfectamente desarrollado.

La estrecha pared superior y la ancha pared inferior de las fosas nasales se hallan revestidas por la membrana mucosa, que es lisa a nivel de ellas.

En la pared lateral de las fosas nasales se encuentran los cornetes (generalmente cuatro y en ocasiones tan sólo tres): *concha nasalis inferior, media, superior, suprema*, y por debajo y por fuera de éstos los correspondientes meatos: *meatus nasi inferior, medius, superior* y *recessus sphenoethmoideus*. El cornete inferior se extiende hacia delante ocupando toda la anchura de la pared nasal; este cornete y el meato inferior son los más largos y, por el contrario, el cornete y el meato superiores son los más cortos. El cornete medio acaba, en su parte



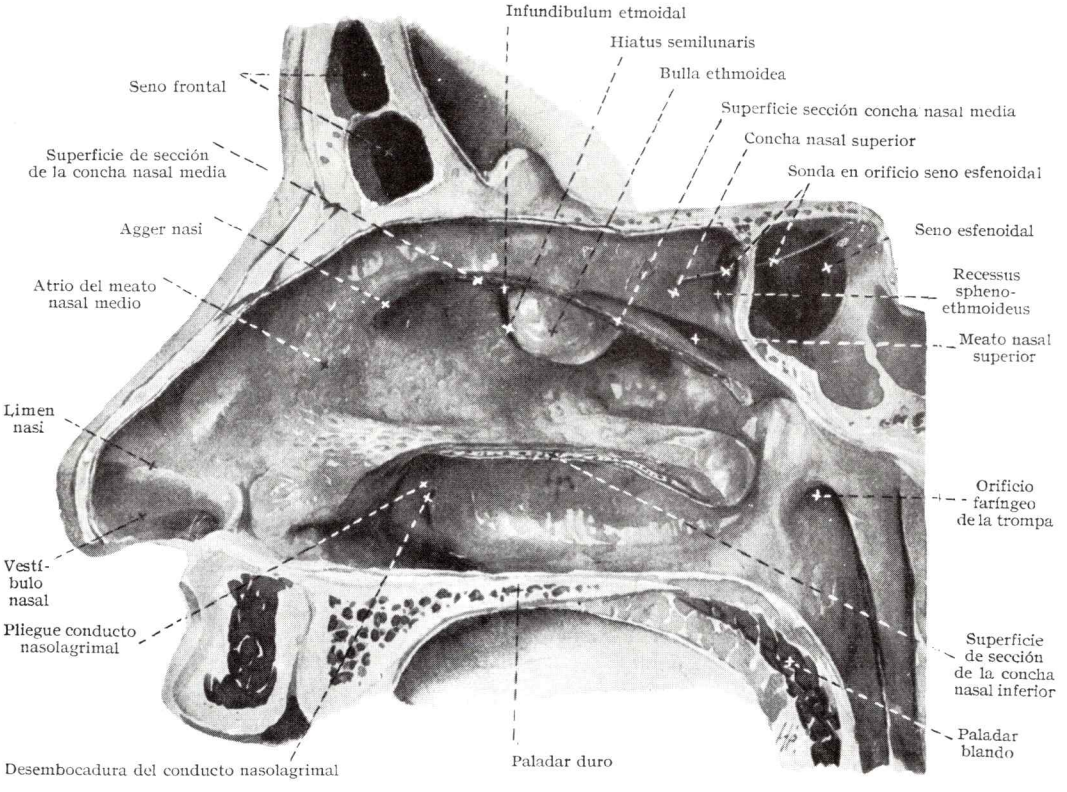
1072. Pared derecha de la cavidad nasal con la mucosa

vista desde la parte izquierda

(Las figs. 1072 y 1073 proceden de la misma preparación, diferente de la que ha originado las figs. 1070 y 1071)

anterior, formando un borde libre aproximadamente vertical, junto a cuya extremidad superior se observa un pequeño saliente arciforme *(agger nasi)* que se extiende hacia abajo ; este rodete limita por arriba una zona ligeramente deprimida, *atrium meatus nasi medii*, que llega inferiormente hasta el borde superior del meato inferior y que hacia atrás se continúa paulatinamente con el meato medio. Por lo que concierne al *recessus sphenoethmoideus* y al *meatus nasi communis*, véanse las páginas 80 y 81. El *meatus nasopharingicus* (v. también págs. 80 y 81) aparece, en la cavidad nasal revestida por la mucosa, en forma de un estrecho surco situado por detrás de las extremidades posteriores de los cornetes medio e inferior, surco que está limitado dorsalmente por la parte anterior del *torus tubalis* del orificio faríngeo de la trompa y por un saliente *(plica palatotubalis)* extendido hacia el paladar blando a partir del citado rodete.

En cuanto a las cavidades accesorias de las fosas nasales *(sinus nasales)* y a sus conexiones con la cavidad nasal, se ha dicho ya lo esencial en las páginas 22, 37, 40, 46 y 80. La abertura del seno frontal está situada en la parte superior del *infundibulum ethmoideum*. El seno



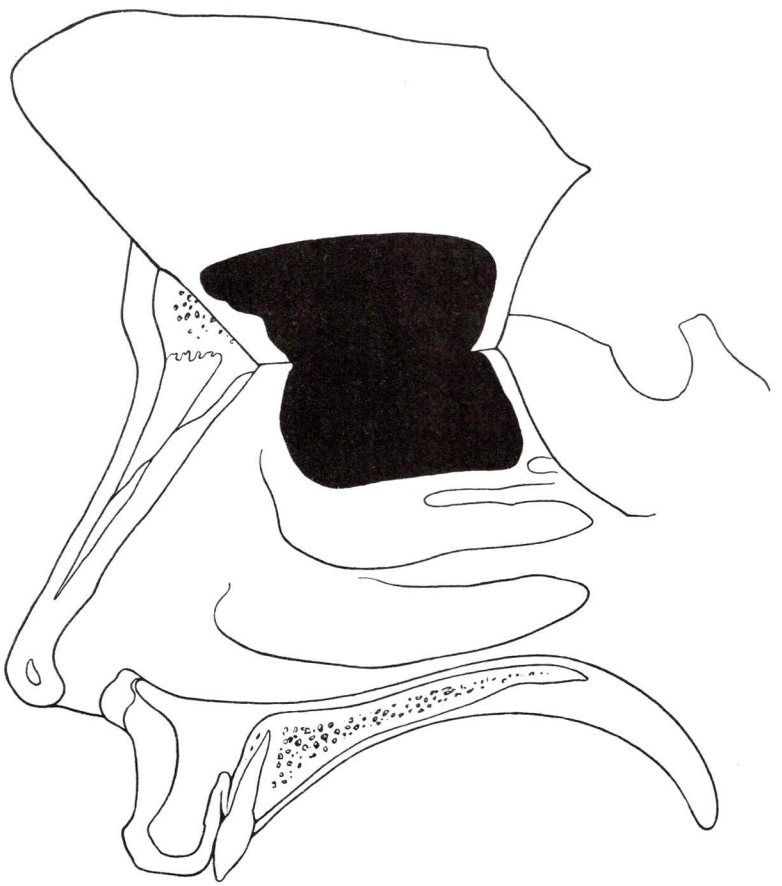
1073. Pared derecha de la cavidad nasal con la mucosa; los cornetes medio e inferior han sido extirpados;

vista desde la parte izquierda

(Las figs. 1072 y 1073 proceden de la misma preparación, diferente de la que ha originado las figs. 1070 y 1071)

maxilar desemboca asimismo ordinariamente, en el *infundibulum ethmoideum* y, a través del *hiatus semilunaris*, en el meato medio ; a veces se encuentra, por detrás de esta abertura principal, en el mismo meato medio un orificio accesorio que corresponde a la zona desprovista de hueso (v. fig. 96) situada por detrás de la apófisis unciforme. En el meato inferior se abre el conducto nasolagrimal.

La mucosa nasal *(tunica mucosa nasi)* se continúa a nivel de los orificios nasales, con la piel de la cara y a nivel de las coanas con la mucosa del paladar y de la faringe. En la fosa nasal propiamente dicha se halla fuertemente adherida al periostio y al pericondrio de los elementos subyacentes y está cruzada por numerosas glándulas *(glandulae nasales)*. La capa submucosa está provista de ricos plexos venosos, especialmente desarrollados, adoptando un aspecto cavernoso *(plexus cavernosi concharum)* a nivel de los cornetes medio e inferior, ocasionando en las mencionadas zonas un engrosamiento notable de la mucosa. La mucosa se prolonga en el interior de la totalidad de las cavidades accesorias y, formando una membrana muy delgada y pobre en glándulas, reviste las paredes de las mismas.

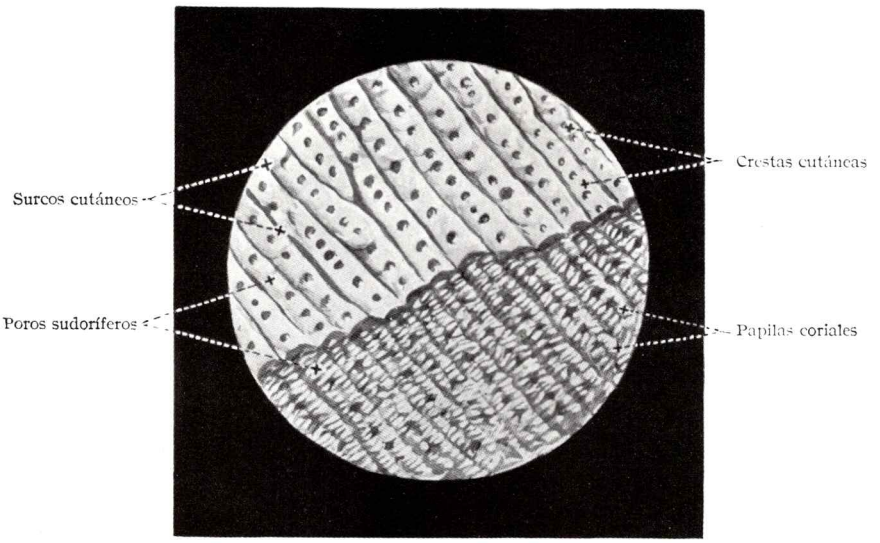


1074. Extensión de la mucosa olfatoria

(según A. Read)

(El tabique nasal se ha hecho bascular hacia arriba; las regiones olfatorias del tabique y de la pared lateral aparecen de color negro)

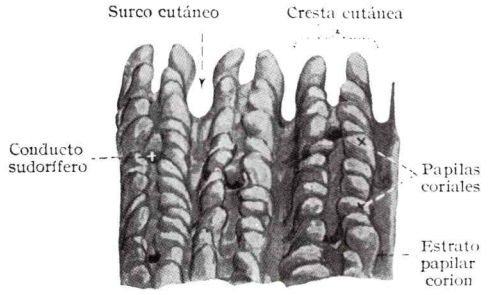
La mucosa nasal es de color rojizo de intensidad variable. Una gran parte de la mucosa que recubre los cornetes supremo y superior y asimismo una zona semejante a la que reviste el tabique, ofrecen un color pardusco; esta zona mucosa, que se denomina región olfatoria *(regio olfactoria tunicae mucosae nasi)*, es más gruesa que el resto de la misma, está provista de un epitelio de arquitectura especial y contiene las terminaciones de los filetes olfatorios; presenta también largas glándulas tubulosas *(glandulae olfactoriae)*. Únicamente esta porción de la mucosa puede denominarse, en sentido estricto, órgano olfatorio *(organon olfactus)*. La porción restante se denomina *regio respiratoria*.



1075. Crestas cutáneas y papilas de la planta del pie

Aumento: 8 × 1

(En el fragmento superior la epidermis está en parte macerada; en el fragmento inferior lo está completamente)



1076. Papilas cutáneas de la planta del pie

Aumento: 21 × 1

El **tegumento externo** *(integumentum commune)* forma una cubierta a la totalidad de la superficie externa del organismo; su extensión es aproximadamente de 1,6 m.² y se continúa, a nivel de los orificios de los órganos respiratorios, digestivos, urinarios y genitales, ininterrumpidamente con los revestimientos mucosos de los mismos. En el tegumento externo se distinguen la piel en sentido estricto *(cutis)* y las formaciones anexas: pelos *(pili)*, uñas *(ungues)* y glándulas *(glandulae cutis)*, que son productos de la epidermis.

La **piel** *(cutis)* (v. fig. 1083) consta de dos porciones, marcadamente diferentes en lo que se refiere a su estructura y a su desarrollo; de estas porciones, una es epitelial, la *epidermis*, y la otra es esencialmente conjuntiva y se subdivide, a su vez, en dos zonas, el corion *(corium)* y el tejido celular subcutáneo *(tela subcutanea)*.

La epidermis (v. fig. 1083) está formada por un epitelio estratificado y constituye la superficie de la piel visible exteriormente; reviste directamente al corion en su totalidad. Su grosor ofrece variaciones individuales y también en un mismo individuo es muy diferente; en la planta del pie es aproximadamente de 2 mm. y en la palma de la mano de 1 mm., variando en el resto de su extensión, por lo general, entre 0,07 y 0,17 mm. La epidermis contiene generalmente en las razas blancas poca cantidad de pigmento, con excepción de los albinos, que carecen de él; en las razas coloreadas es muy abundante.

El corion *(corium)* (v. figs. 1075, 1076, 1083 y 1084) está formado por un tupido plexo de haces conjuntivos, fibras elásticas y fibras musculares lisas *(stratum reticulare)*. Especialmente en los estratos profundos los haces conjuntivos ofrecen una dirección poco oblicua respecto a la superficie, siendo más bien aproximadamente paralelos a ella; se hallan entrecruzados formando una especie de estroma; correspondiendo a tracciones duraderas o fre-

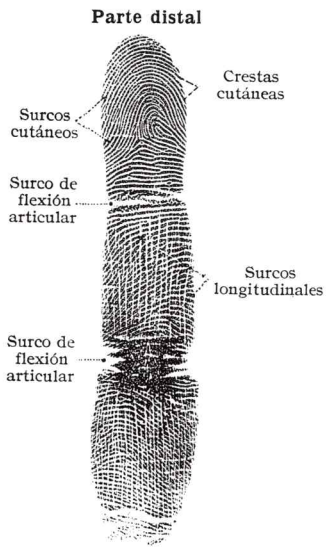


Fig. 1077

Fig. 1078

1077 y 1078. Crestas y surcos cutáneos de la superficie anterior de un dedo de la mano derecha,

obtenidos por impresión directa

De tamaño natural

Porción distal de la figura 1077 vista a gran aumento

cuentemente repetidas, se observa que, en determinadas direcciones, los haces experimentan una distensión más intensa en sentido paralelo que en sentido perpendicular a las mismas; por este motivo las heridas que están orientadas en la dirección de la distensión intensa se entreabren menos que las que son perpendiculares a la misma. La musculatura lisa se encuentra generalmente a nivel de los folículos pilosos, pero, sin embargo, puede también extenderse superficialmente, como ocurre en la túnica dartos.

El grosor del corion varía según las razas, el sexo (en el hombre es algo mayor que en la mujer), la edad (en el niño es mucho más reducido que en el adulto) y los individuos; es distinto también en las diversas regiones de un mismo organismo: es muy delgado a nivel de los párpados y de los genitales (0,3-0,6) y ofrece su máximo grosor a nivel de la espalda, las nalgas, la palma de la mano y la planta del pie (2-3 mm.).

La superficie del corion que mira hacia la epidermis está provista de pequeñas prolongaciones filiformes o cónicas denominadas papilas *(papillae)*. Estas papilas, que constituyen elevaciones del estrato más superficial del corion, se agrupan bajo el nombre de estrato papilar *(stratum papillare)* y están formadas por finos haces conjuntivos que forman una trama especialmente apretada; la porción restante del corion, que es la mayor, se halla constituída por haces conjuntivos laxamente entrecruzados y se denomina estrato reticular *(stratum reticulare)*. En las diversas regiones del organismo las papilas ofrecen diferente longitud, forma y densidad; están especialmente bien conformadas a nivel de los dedos de la mano y del pie y de las regiones palmar de la mano y plantar del pie (donde tienen una longitud de 0,1-0,2 mm.); son también claramente reconocibles en el pene, en el escroto, en el clítoris, en los labios mayores y menores y en los pezones.

Las papilas penetran en el estrato inferior de la epidermis; por este motivo su presencia se pone de manifiesto en general, de un modo preferente, en los cortes transversales. La piel de la totalidad del organismo está recorrida por finos surcos *(sulci cutis)* que la dividen en

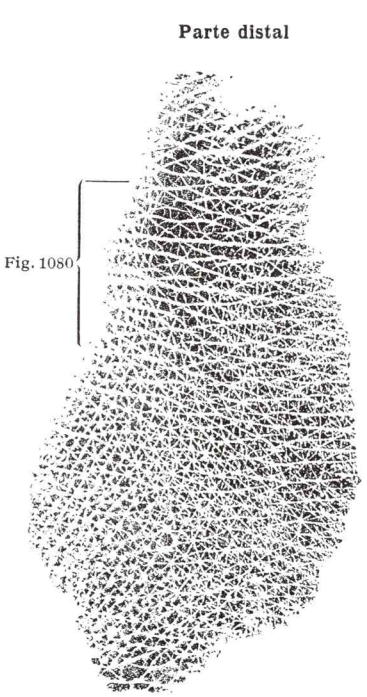


Fig. 1079

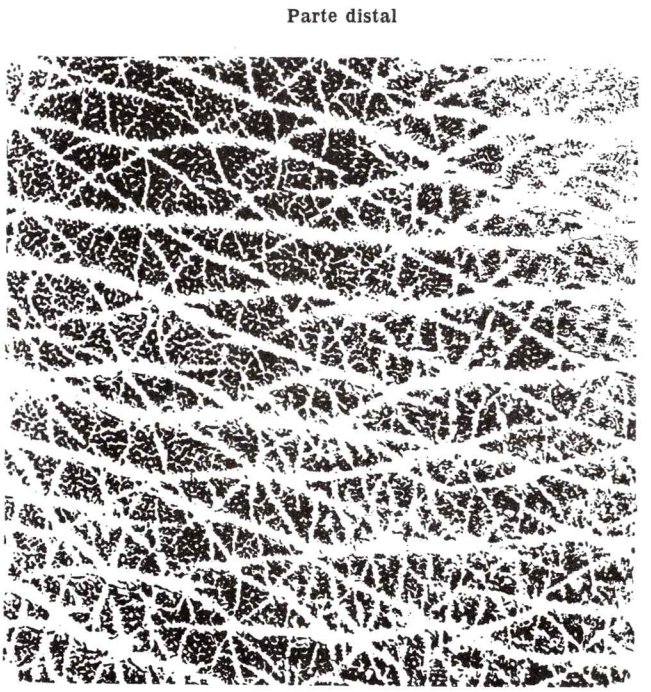


Fig. 1080

1079 y 1080. Surcos cutáneos y zonas intermedias de la superficie dorsal de una mano izquierda

(porción cubital) obtenidos por impresión directa

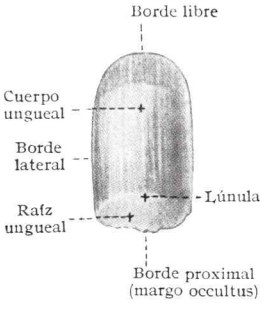
De tamaño natural

La zona indicada entre líneas de la figura 1079, vista a gran aumento

(Antes de obtener la impresión directa, los pelos han sido rasurados ; sus puntos de emergencia están situados en la parte media de las figuras estelares que especialmente se observan de un modo muy ostensible en la parte proximal de la figura 1079)

zonas poligonales que forman un dibujo de aspecto muy variable en las diferentes regiones del organismo, dibujo que ofrece también grandes cambios individuales. Las superficies de los dedos de la mano y del pie, así como las de la palma de la mano y de la planta del pie, muestran una disposición especial. En estas zonas, las papilas están dispuestas en forma de hileras ; la epidermis no penetra, sin embargo, junto a cada una de ellas, sino que forma pequeñas crestas cutáneas *(cristae cutis)* cada una de las cuales recubre, regularmente, dos hileras de papilas y está separada de las vecinas mediante un surco cutáneo ; las glándulas sudoríparas desembocan en la parte más elevada de estas crestas cutáneas y, en el estrato papilar, ocupan el surco situado entre las dos hileras correspondientes de papilas.

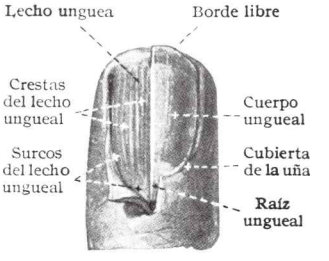
El tejido celular subcutáneo *(tela subcutanea)* (v. fig. 1017) no está siempre claramente separado del corion por medio del estrato fibroso, sino que en muchos casos no existe una clara delimitación entre ambas formaciones. Se diferencia del corion por el gran espesor de sus haces conjuntivos, que se entrecruzan laxamente, así como por el hecho de que contiene tejido adiposo, en mayor o menor cantidad, que se dispone formando lobulillos de tamaño variable. Cuando el contenido en grasa es considerable, el tejido celular subcutáneo se denomina panículo adiposo *(panniculus adiposus)* ; en estos casos, los septos conjuntivos existentes entre los lobulillos pueden disponerse en forma de un tabique paralelo a la superficie y dividir el tejido adiposo en dos estratos. El tejido celular subcutáneo conexiona el corion con las formaciones situadas más profundamente ; los recios haces de conexión, claramente limi-



1081. Uña de un dedo de la mano

vista por su superficie dorsal

aislada — en su posición en el dedo



1082. Uña de un dedo de la mano y lecho ungueal

vista por su superficie dorsal

(La mitad izquierda de la uña se ha extirpado)

tados, existentes entre las mencionadas formaciones profundas y el corion, se denominan *retinacula cutis*. A nivel del escroto, el tejido celular subcutáneo contiene una ancha red de apretados haces de fibras musculares lisas que se anastomosan con los finos haces de la tupida red del corion.

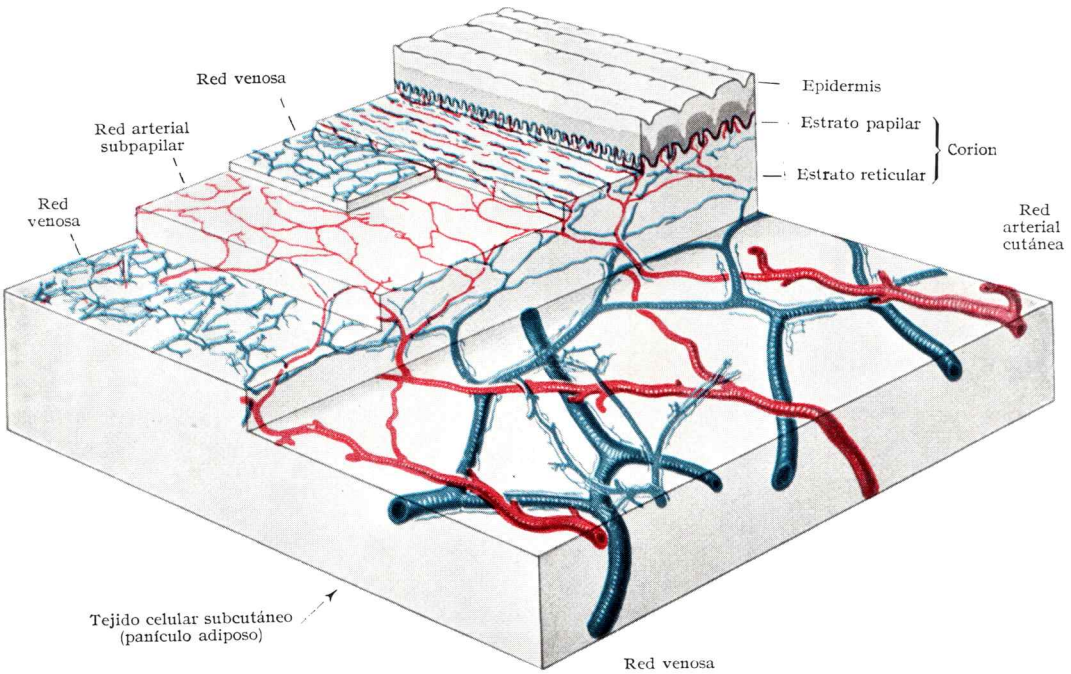
Los **pelos** *(pili)* se encuentran casi en toda la extensión de la superficie del cuerpo; faltan únicamente en la zona roja de los labios, en la palma de la mano, en la planta del pie, en la superficie dorsal, a nivel de la última falange, de los dedos de la mano y del pie, en el pezón, en el glande y en la cara interna del prepucio, así como en la superficie interna de los labios mayores y menores y en el vestíbulo vaginal. Son formaciones epidérmicas y penetran profundamente en el corion o en el tejido celular subcutáneo. Generalmente están implantados oblicuamente en la superficie de la piel, adoptando en las diversas regiones del cuerpo direcciones distintas, y de este modo se originan los acúmulos denominados *flumina pilorum* y los remolinos *(vortices pilorum)*, que son más ostensibles en los embriones que en los individuos adultos. Los pelos son de diversa longitud y de grosor variable ; se distinguen los cabellos *(capilli)*, las cejas *(supercilia)*, las pestañas *(cilia)*, los pelos de la barba, los del oído *(tragi)*, los de la nariz *(vibrissae)*, los de la axila *(hirci)* y los del pubis *(pubes)* ; los pelos, muy finos, que existen en las demás regiones del cuerpo se agrupan bajo la denominación de *lanugo*.

Las **uñas** *(ungues)* son placas cuadrangulares incurvadas formadas por células epidérmicas córneas, que terminan en su extremidad distal formando un borde libre *(margo liber)*. Sus bordes laterales *(margines laterales)* y su borde proximal *(margo occultus)* se hallan incluídos en una depresión, en forma de surco, de la piel *(sulcus lectuli unguis)*, y en su superficie están cubiertos por el dermis supraungueal *(vallum unguis)*. La parte principal de la uña o cuerpo *(corpus unguis)* descansa sobre el lecho ungueal *(lectulus unguis)*, el cual está provisto de numerosas pequeñas crestas longitudinales *(cristae lectuli unguis)*. La neoformación de la substancia ungueal tiene lugar en la parte proximal, oculta, de la uña, que por este motivo se denomina también raíz ungueal *(radix unguis)*. Esta zona está formada por células todavía no cornificadas ni desecadas, y ofrece, por consiguiente, un color blanquecino ; un fragmento de la raíz queda al descubierto, formando una pequeña zona falciforme que se denomina *lunula*.

Las **glándulas cutáneas** *(glandulae cutis)* son de dos clases : las glándulas en ovillo *(glandulae glomiformes)* y las glándulas sebáceas *(glandulae sebaceae)*.

A las primeras o *glandulae glomiformes* pertenecen las glándulas sudoríparas ciliares, las denominadas glándulas ceruminosas *(glandulae ceruminosae)*, las glándulas perianales *(glandulae circumanales)* y las glándulas sudoríparas *(glandulae sudoriferae)*.

Las glándulas sudoríparas *(glandulae sudoriferae)* (v. fig. 1017) constan de un canalículo simple que por apelotonamiento de su extremidad ciega da lugar a un cuerpo glandular *(corpus glandulae sudoriferae)* esferoideo, que se aloja en el tejido celular subcutáneo o en el corion ; su conducto excretor *(ductus sudorifer)* corre perpendicularmente a la superficie a nivel de la cual desemboca mediante un pequeño orificio redondeado o poro *(porus sudorifer)* que, en las zonas donde existen crestas cutáneas, está situado en la parte más elevada de las mismas (v. pág. 984). Las glándulas sudoríparas, de tamaño y densidad muy variables, son muy numerosas en la cara palmar de los dedos (1000 por cm.^{2}), en la palma de la mano (800) y en la planta del pie (500) ; en el abdomen y en el escroto se encuentran únicamente en número de 50 a 100 por cm.^{2}. Faltan en la zona roja de los labios, en el glande y en la cara interna de prepucio.

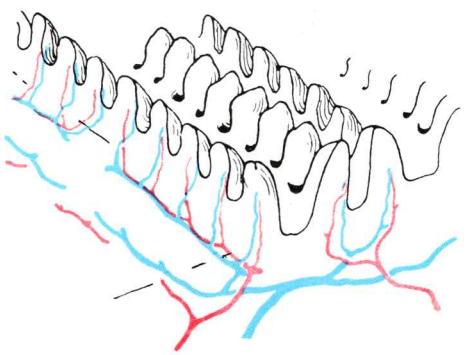


1083. Ramificación de los vasos sanguíneos en la piel de la planta del pie,

en un modelo en el que los diversos planos aparecen escalonados

Aumento : 12 × 1, aproximadamente

(No están indicadas las glándulas sudoríparas ni sus vasos ; se ha representado únicamente la parte superior del tejido celular subcutáneo)



1084. Ramificación de los vasos sanguíneos en el estrato papilar del corion

Aumento : 40 × 1, aproximadamente

(La epidermis no se ha representado)

Las glándulas sebáceas *(glandulae sebaceae)* (v. figs. 637 y 1017) son glándulas arracimadas, simples o compuestas, que se encuentran en la piel en calidad de órganos anexos de los bulbos pilosos. No existen ni pelos ni glándulas sebáceas en la palma de la mano, en la planta del pie, en la superficie interna del prepucio y en el glande. Su tamaño es casi igual en todas las regiones; las más voluminosas se encuentran en la piel de la nariz en unión de pelos sumamente finos. Sin presentar conexión con bulbo piloso alguno se encuentran glándulas sebáceas en la zona roja de los labios, en la superficie interna de las mejillas, en la cara interna de los grandes labios, en los pequeños labios y en el vestíbulo vaginal.

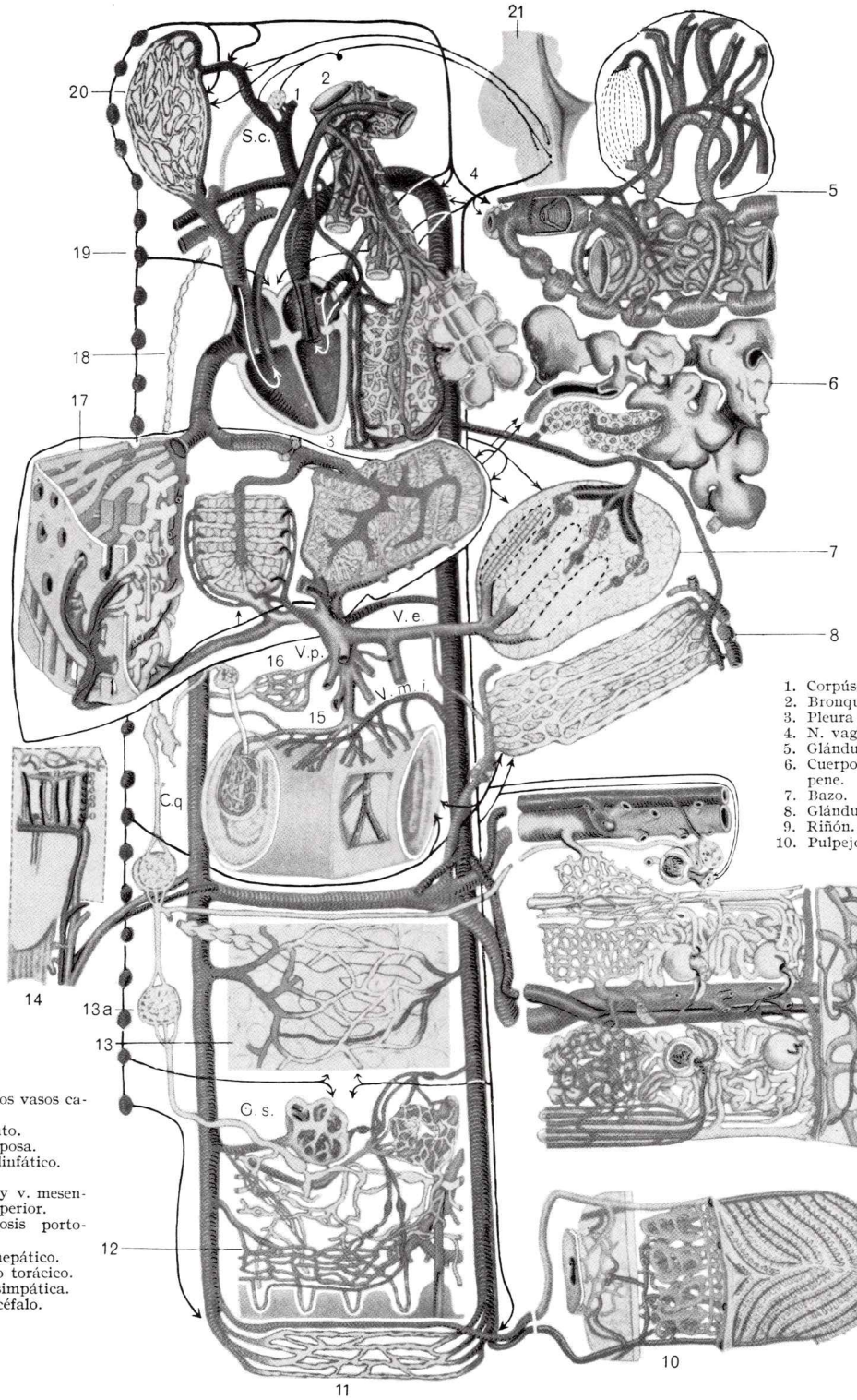
Vasos sanguíneos de la piel *(vasa sanguinea integumenti communis)* (v. figs. 1083 y 1084). Las arterias que irrigan la piel pueden ser o bien ramas exclusivamente cutáneas, o bien colaterales de arterias musculares. Su número y su diámetro son, para cada unidad de superficie, distintos en cada región; su tamaño es mayor en aquellas zonas que frecuentemente están sometidas a presiones externas (por ejemplo, la palma de la mano, la planta del pie, la región glútea). Las arterias cutáneas corren a través del tejido celular subcutáneo y a nivel del estrato inferior del corion se anastomosan entre sí formando una red extendida en superficie *(rete arteriosum cutaneum)* cuyo espesor es proporcional al número y al calibre de las ramas aferentes. Mediante finas ramas irrigan el estrato adiposo superficial y las glándulas sudoríparas. De la citada red emergen ramas que se anastomosan nuevamente, a nivel del tercio superior del corion, para formar otro plexo extendido en superficie, el plexo subpapilar *(rete arteriosum subpapillare)*, del que nacen pequeñas ramas de tipo terminal, es decir, que no se anastomosan entre sí; estas últimas corren, en la planta del pie, durante un corto trayecto siguiendo la dirección de las hileras papilares, hasta que, finalmente, acaban enviando pequeñas ramas a las papilas; de la red subpapilar nacen asimismo las ramas destinadas a los bulbos pilosos y a las glándulas sebáceas.

La sangre procedente de los capilares de las papilas pasa a varias redes venosas *(retia venosa)*, una de las cuales se halla situada inmediatamente por debajo de las hileras papilares, y otra, de mayor tamaño, en el límite entre el corion y el tejido celular subcutáneo; a nivel de la planta del pie existen, intercalados entre ambas redes, otros dos plexos venosos. En estos plexos desembocan las pequeñas venas procedentes de los folículos pilosos, de las glándulas y del tejido adiposo. Sólo en parte las venas cutáneas siguen un trayecto al lado de las arterias. De la red profunda se desprenden troncos que penetran en el tejido celular subcutáneo y que desembocan, generalmente, en las grandes venas cutáneas.

En los individuos adultos se encuentran anastomosis directas entre pequeñas arterias y venas, sin interposición de capilares; estas *anastomosis arteriovenosas* son más frecuentes en la mano (lecho ungueal, punta y cara anterior de los dedos, eminencias tenar e hipotenar) y en el pie (punta de los dedos, planta del pie) y asientan en la parte inferior del corion o algo más profundamente.

APÉNDICE

Vasos y ganglios linfáticos

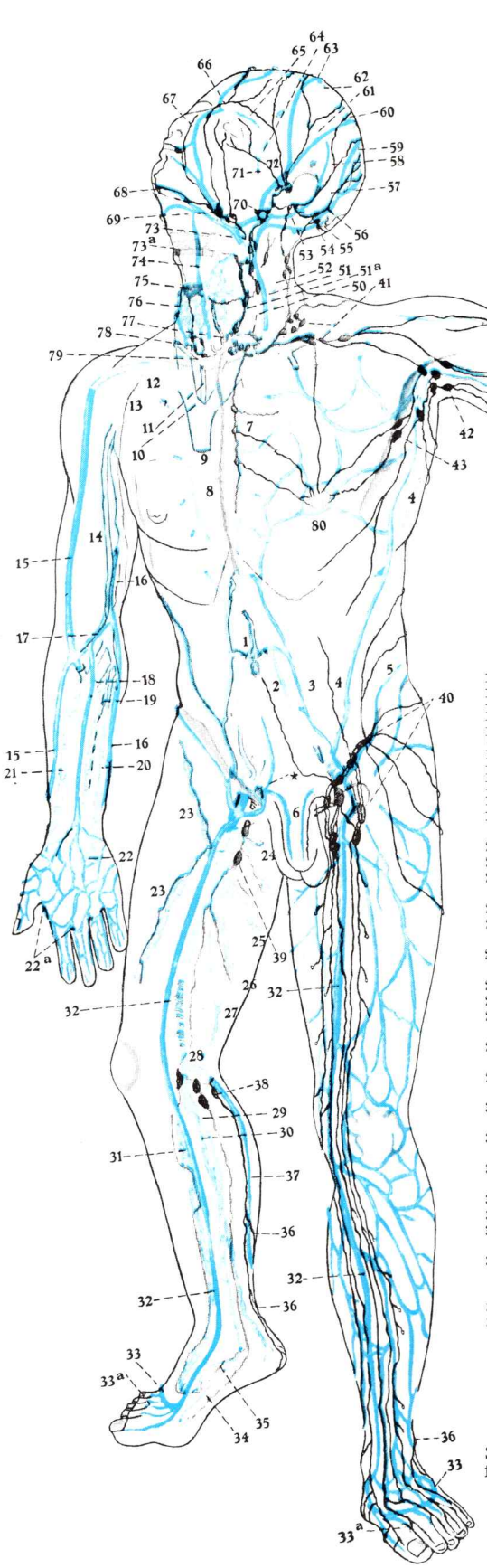


1. Corpúsculo carotídeo.
2. Bronquio y pulmón.
3. Pleura pulmonar.
4. N. vago.
5. Glándula submaxilar.
6. Cuerpo cavernoso del pene.
7. Bazo.
8. Glándula suprarrenal.
9. Riñón.
10. Pulpejo del dedo.

11. } Red de los vasos ca-
20. } pilares.
12. Tegumento.
13. Capa adiposa.
13 a. Ganglio linfático.
14. Riñón.
15. Yeyuno y v. mesentérica superior.
16. Anastomosis porto-cava.
17. Lóbulo hepático.
18. Conducto torácico.
19. Cadena simpática.
21. Rombencéfalo.

1085. Curso de la sangre en los distintos órganos

C. q., Cisterna del quilo ; *G. s.*, Glándula sudorípara de Hoyer-Grosseri ; *V. e.*, Vena esplénica ; *V. m. i.*, Vena mesentérica inferior ; *V. p.*, Vena porta ; *S. c.*, Seno intercarotídeo



1. Vv. paraumbilicales.
2. V. epigástrica inferior.
3. V. epigástrica superficial.
4. V. toracoepigástrica.
5. V. circunfleja iliaca superficial.
6. Vv. pudendas externas.
7. Vv. mamarias internas y ganglios linfáticos intercostales anteriores.
8. Conducto torácico.
9. V. cava superior.
10. V. anónima.
11. V. tiroidea de Neubauer.
12. V. subclavia.
13. V. anónima.
14. Vv. braquiales.
15. V. cefálica.
16. V. basílica.
17. V. mediana cubital.
18. V. mediana del antebrazo.
19. Vasos linfáticos profundos y vv. interóseas palmares.
20. Vv. satélites de la a. cubital.
21. Vv. satélites de la a. radial.
22. Red venosa plantar de la mano.

22 a. Vv. intercapitulares.

23. Vasos linfáticos y vv. circunflejas femorales laterales.
24. Vasos linfáticos prof. y vv. circunflejas femorales internas.
25. Vasos linfáticos profundos
26. y vv. perforantes.
27. Anastomosis entre la v. safena menor y la v. femoral profunda.
28. Vasos linfáticos profundos, v. poplítea y v. femoral.
29. Vasos linfáticos profundos y vv. tibiales posteriores.
30. Vasos linfáticos profundos y vv. peroneas.
31. Vasos linfáticos profundos y vv. tibiales anteriores.
32. V. safena mayor y vasos linfáticos superficiales.
33. Arco venoso dorsal del pie.

33 a. Vv. intercapitulares.

34. Vasos linfáticos profundos y vv. plantares internas.
35. Vasos linfáticos profundos y vv. plantares laterales.
36. Vasos linfáticos superficiales
37. del dorso del pie y laterales de la pierna que acompañan a la v. safena.
38. Ganglio linfático poplíteo superficial y ganglios linfáticos poplíteos profundos.
39. Ganglios linfáticos subinguinales profundos y ganglio linfático subinguinal profundo del anillo femoral (Rosenmüller-Cloquet).
40. Ganglios linfáticos subinguinales superficiales.
41. Ganglios linfáticos supra e infraclaviculares.
42. Ganglios linfáticos axilares.
43. Ganglios linfáticos pectorales
44. Ganglios linfáticos cubitales superficiales.
45. Ganglios linfáticos cubitales profundos.
46. Vasos linfáticos profundos y arco palmar superficial.
47. Red linfática palmar del pulgar.
48. Vasos linfáticos del dorso de la mano.
49. Vasos linfáticos palmares profundos.
50. Desembocadura del conducto torácico en el ángulo venoso.
51. V. yugular externa.

51 a. V. yugular interna y ganglios linfáticos cervicales profundos.

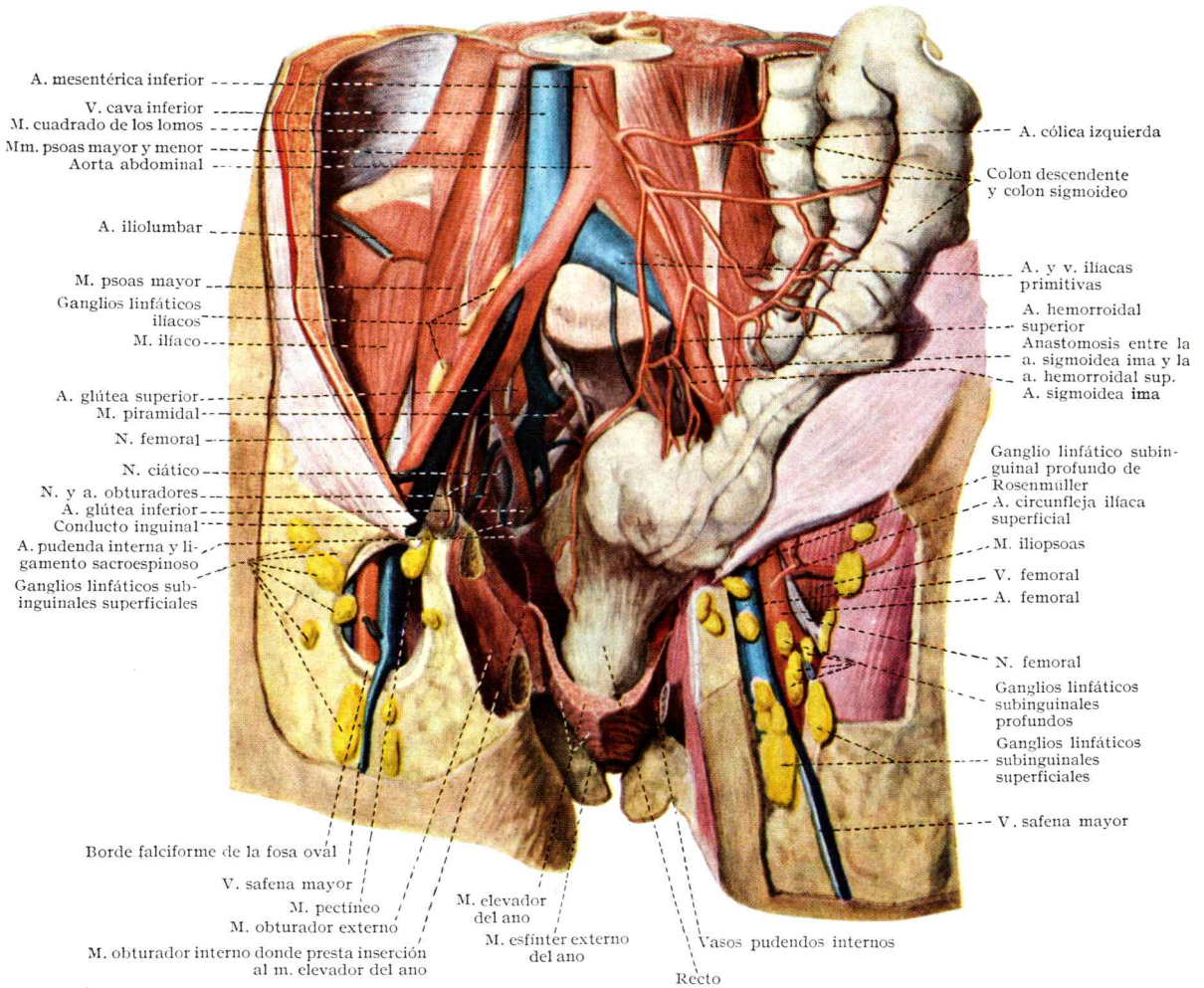
52. V. cervical profunda.
53. Ganglios linfáticos auriculares posteriores.
54. Seno sigmoideo y v. emisaria mastoidea.
55. Emisaria occipital y v. occipital.
56. Ganglios linfáticos occipitales.
57. Seno recto.
58. V. auricular posterior y vasos linfáticos.
59. V. occipital.
60. Seno longitudinal superior.
63.
61. Seno longitudinal inferior.
62. Vv. temporal superficial y emisaria parietal.
64. Seno cavernoso.
65. Vena oftálmica superior.
66. V. frontal.
67. V. angular.
68. Ganglio linfático submentoniano.
69. Ganglio linfático submaxilar.
70. Ganglios linfáticos parotídeos y auriculares anteriores.
71. Seno petroso inferior.
72. Seno petroso superior.
73. V. facial común y ganglios cervicales profundos superiores.

73 a. Membrana tirohioidea y vasos linfáticos superiores de la laringe.

74. V. yugular anterior.
75. Ganglios linfáticos prelaríngeos.
76. Plexos venosos de la glándula tiroides.
77. Vasos linfáticos inferiores de la laringe y ganglios linfáticos paratraqueales.
78. Ganglios linfáticos pretraqueales.
79. V. tiroidea de Neubauer y arco venoso yugular.
80. Vasos linfáticos de la mama.

1086. Conjunto de los sistemas venoso y linfático

Se han dibujado las venas superficiales en azul; las profundas, en azul más claro; los linfáticos superficiales, en negro, y los profundos, en gris



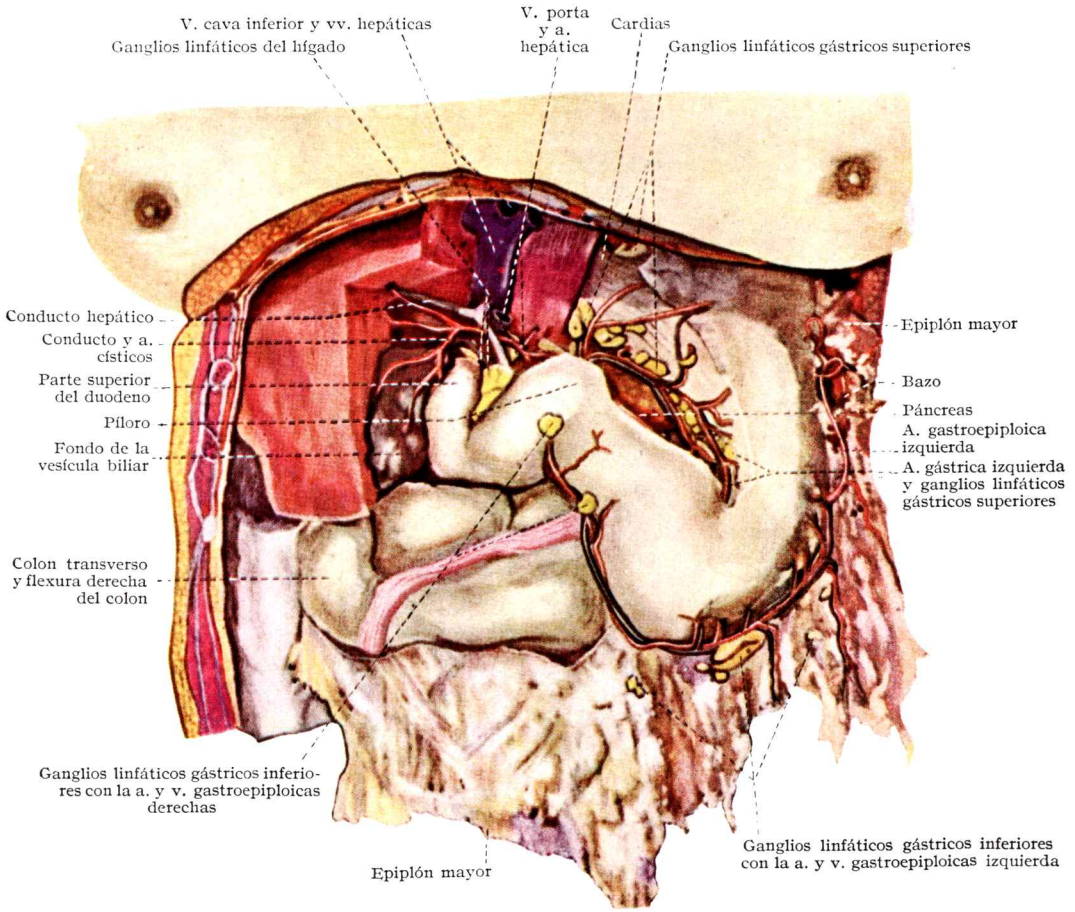
1087. Distribución de las arterias ilíacas primitivas y mesentérica inferior

Se han resecado la pared anterior de la pelvis y la vejiga urinaria con los órganos genitales. Desde delante y a la izquierda son visibles el interior de la pelvis y parte de la región lumbar

SISTEMA LINFÁTICO

Circulación de la linfa

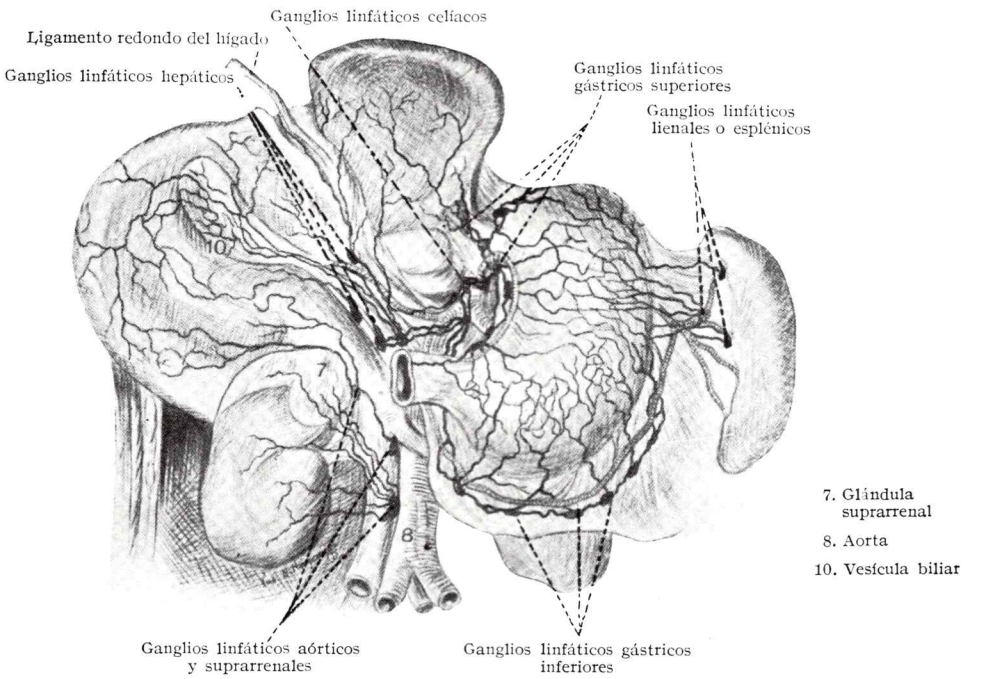
Además de la circulación de la sangre existe en el organismo la circulación de la linfa, relacionada íntimamente con la primera y con los líquidos de los tejidos, pues con éstos se encuentran en contacto las raíces más finas de la porción inicial del sistema linfático, y, por otra parte, su porción final desemboca en el sistema venoso por el conducto colector principal (12, 13, 13 a, Cq, 18, fig. 1085). El líquido de los tejidos procedente de los capilares sanguíneos, sólo regresa parcialmente a la sangre de modo directo ; otra parte de él es transportada por las vías linfáticas, que constituyen, en cierto modo, una vía lateral ciega del sistema venoso, de dirección centrípeta, como la de éste. Los vasos linfáticos contienen la linfa



1088. Ganglios linfáticos gástricos y hepáticos en una mujer de 32 años

Se han resecado el reborde costal y la mayor parte del hígado. Colon transverso ectópico

—líquido incoloro y viscoso—, que posee mayor o menor número de gotitas de grasa y es más pobre que el plasma sanguíneo en proteínas e hidratos de carbono. La absorción de la grasa está encomendada a las vías linfáticas intestinales ; en éstas, la grasa forma una emulsión lechosa denominada *quilo*. Los vasos linfáticos comienzan en la mayor parte de los órganos y tejidos por los capilares linfáticos, totalmente cerrados ; se trata de tubitos limitados por un endotelio muy fino, como los capilares sanguíneos, aunque de calibre algo mayor que el de éstos y con dilataciones irregulares más o menos distantes (12, 13 a, Cq, 18, fig. 1085, y fig. 1103). Los capilares linfáticos que recogen los líquidos de los tejidos, se unen para formar vasos linfáticos provistos de válvulas, y en su trayecto hasta formar el tronco principal (el **conducto torácico**), se escalonan una serie de ganglios linfáticos (13 a, fig. 1085). Las vías linfáticas se interrumpen en estos ganglios, que obran como un filtro purificador de la corriente linfática, y en los cuales se forman los linfocitos de la sangre. El conducto torácico colector de la linfa desemboca en el ángulo formado por las venas subclavia y yugular del lado izquierdo (fig. 1085), y aporta a la corriente sanguínea durante veinticuatro horas alrededor de 2 litros de linfa. Así se comprende que puedan presentarse diferentes clases de trastornos en las relaciones de presión entre los capilares sanguíneos y los tejidos por una



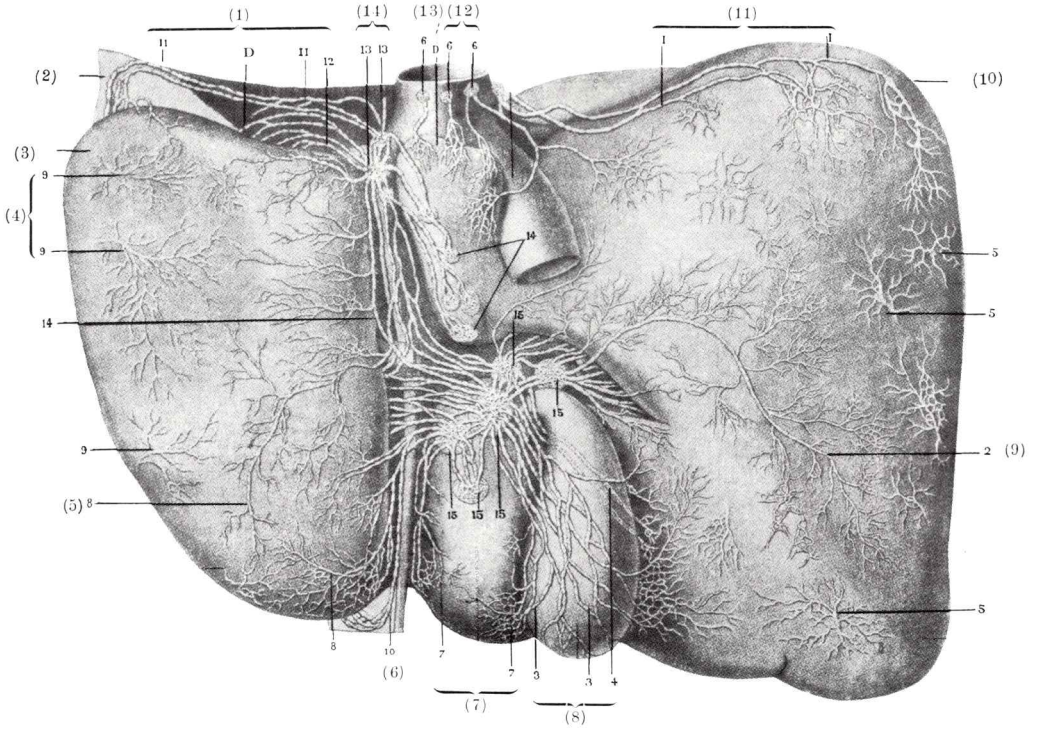
1089. Vasos linfáticos de la cara inferior del hígado y cara anterior del estómago, y ganglios linfáticos suprarrenales y renales derechos

parte, y entre los tejidos y los vasos linfáticos por otra, cuando se alteran las relaciones normales entre el aflujo (trasudados) y la corriente de retorno (resorción); los edemas de estasis en las piernas representan aumento de la *trasudación*; en cambio, la deshidratación general de los tejidos que se observa en el cólera, es consecutiva a una gran eliminación del agua por vía intestinal; ambos ejemplos demuestran el papel predominante de la red capilar sanguínea en estos casos, porque los capilares sanguíneos ceden líquido a los tejidos que irrigan, mientras que la única misión del sistema linfático consiste en recoger el líquido procedente de los mencionados capilares y transportarlo hasta el *conducto torácico*, después de experimentar una filtración a su paso por los ganglios linfáticos (12, 13, 13 a, 18, fig. 1085, y figs. 1096, 1100, 1104 y 1105).

Órganos linfáticos

Sistema linfoepitelial

Pertenecen ante todo a este sistema, las *agrupaciones amorfas* de linfocitos que se distribuyen difusamente por el tejido reticular de la *lámina propia* de las mucosas del tubo digestivo y de las vías respiratorias, así como de las urinarias y genitales. Estas agrupaciones se delimitan gradualmente para formar los llamados *folículos linfáticos solitarios*. En ellos se originan *centros de reacción* a las excitaciones — denominados antes *centros germinales* — que conducen a la formación de los llamados *folículos secundarios*, los cuales desempeñan un papel defensivo en la lucha contra los elementos agresores, con destrucción de linfocitos (los centros de reacción faltan en los cobayas que se desarrollan en condiciones de esterilidad absoluta). Cuando aumenta el tamaño de estas formaciones, se desarrollan los *folículos linfáticos agregados* (Peyeri), perfectamente delimitados; éste es también el origen de las tonsilas *palatina*, *lingual*, *faríngea* y *tubaria* (figuras 659, 674 y 677). También constituyen centros de formación linfocitaria las *manchas lácteas*, repartidas difusamente en el epiplón mayor (fig. 717).



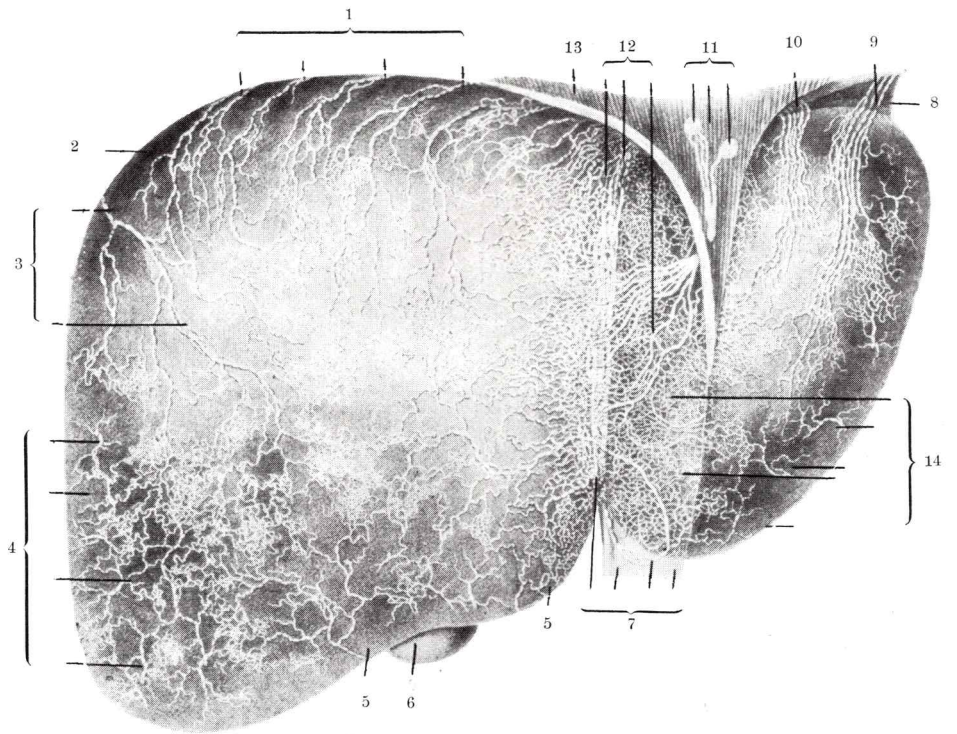
(1) Vasos linfáticos del ligamento triangular y de la cara superior del hígado, afluentes a los ganglios paraaórticos (junto a la v. cava inferior).
(2) Ligamento triangular izquierdo.
(3) Lóbulo izquierdo.
(4) Vasos subcapsulares que perforan el parénquima.
(5) Vasos linfáticos de la cara inferior, afluentes a los ganglios del hilio.
(6) Vasos reflejos del ligamento falciforme, afluentes a los ganglios del hilio.
(7) Vasos del lóbulo cuadrado.
(8) Vasos de la vesícula biliar.
(9) Vasos linfáticos de la cara inferior, afluentes a los ganglios del hilio.
(10) Lóbulo derecho.
(11) Vasos linfáticos del borde derecho, afluentes a los ganglios paraaórticos.
(12) Ganglios linfáticos paraaórticos.
(13) Vasos linfáticos del lóbulo caudado.
(14) Ganglios paraaórticos. Ganglios linfáticos de la parte inferior del esófago.
(15) Ganglios linfáticos del hilio del hígado.

1090. Ganglios linfáticos del hígado

Se han inyectado los vasos linfáticos de la cara inferior del hígado. *D*, cara inferior del diafragma

Ganglios linfáticos

Contrariamente a los órganos linfoepiteliales mencionados, los **ganglios linfáticos** constituyen *órganos linfovasculares*, intercalados en los grandes vasos linfáticos, que representan centros de formación linfocitaria y órganos reticulares de captación. Sus *vasos aferentes* son los vasos linfáticos que proceden de una región determinada ; del hilio del ganglio nace un *vaso eferente*, que conduce la linfa en dirección centrípeta para llegar, finalmente, al *conducto torácico*, que desemboca en el sistema venoso en el *ángulo venoso izquierdo* (12, 13 a, 18, fig. 1085, y figs. 1099, 1100 y 1104). En los ganglios linfáticos se interrumpe la corriente de la linfa, cuando ésta penetra a través de los vasos aferentes en el *seno marginal*, situado por debajo de la cápsula ; desde allí se extiende la linfa por la totalidad de la superficie del

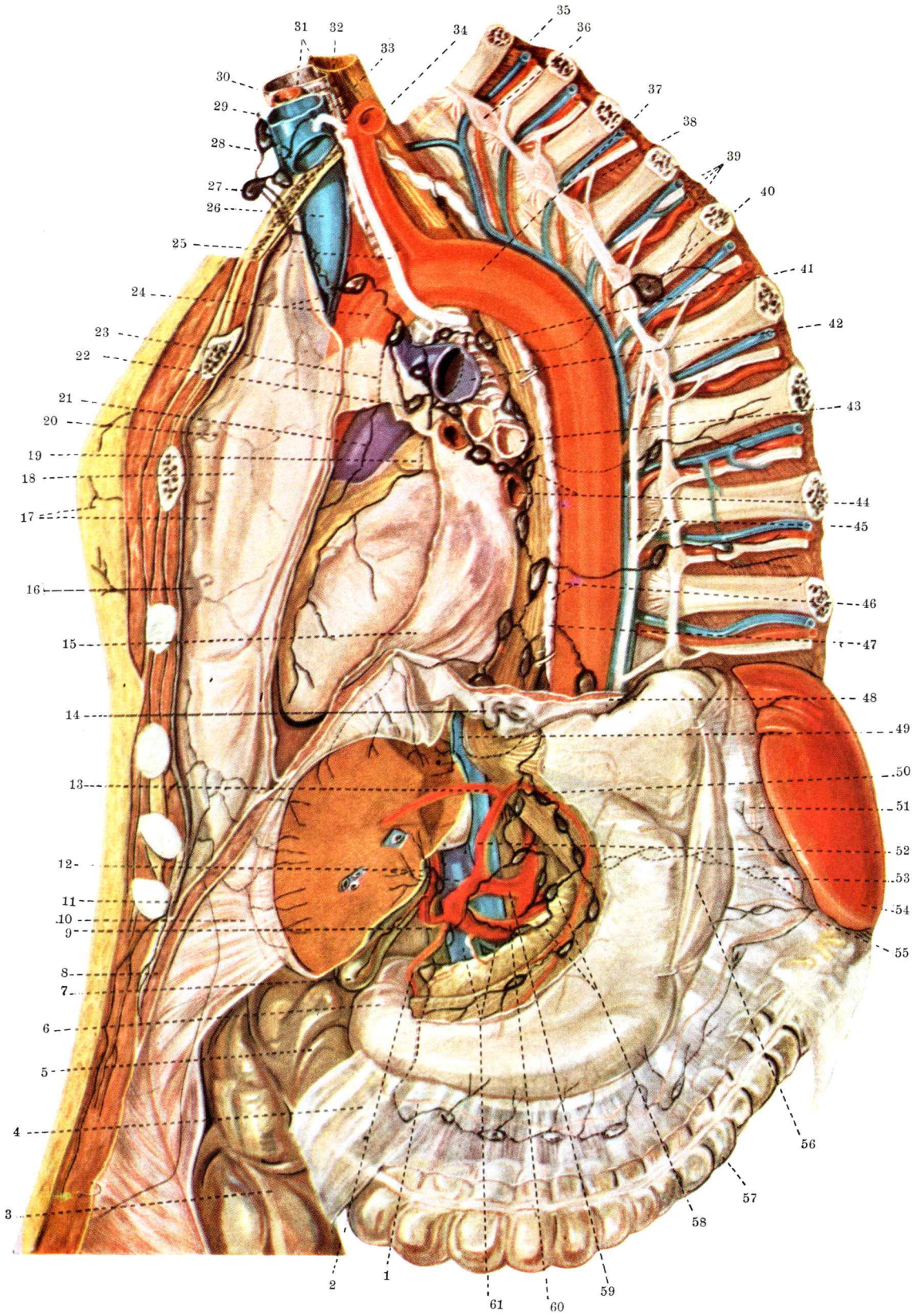


1 Vasos linfáticos tributarios de los ganglios paraaórticos.
2 Lóbulo derecho del hígado.
3 Vasos linfáticos tributarios de los ganglios de la cabeza del páncreas.
4 Vasos linfáticos subcapsulares que perforan el parénquima.
5 Vasos linfáticos tributarios de los ganglios del hilio.
6 Vesícula biliar.
7 Vasos linfáticos del ligamento falciforme, tributarios de los ganglios del hilio.
8 Ligamento triangular izquierdo.
9 Vasos linfáticos tributarios de los ganglios esofágicos (paraaórticos).
10 Vasos linfáticos tributarios de los ganglios paraaórticos (junto a la vena cava inferior).
11 Ganglios mediastínicos anteriores.
12 Vasos linfáticos transdiafragmáticos del ligamento falciforme.
13 Diafragma.
14 Lóbulo izquierdo.

1091. Vasos linfáticos de la cara diafragmática del hígado

Se han respetado el ligamento falciforme y parte del diafragma

ganglio. Como consecuencia de la fina estructura reticular de éste, no sólo se interrumpe la corriente linfática, sino que a su nivel la linfa se tamiza y carga con los linfocitos formados en el propio ganglio. Además — y así ocurre en el caso del bazo — el tejido fundamental constituye un retículo de extremada sensibilidad y aptitud de reacción que forma las *trabéculas* con los correspondientes vasos sanguíneos de la cápsula. Existen en el retículo colecciones de linfocitos alojados en los *folículos corticales* y *secundarios;* de ellos parten delgados *cordones medulares* que constituyen el **seno intermedio** — espacio libre pobre en linfocitos —, que se encuentra en conexión con el **seno marginal;** éste forma, por así decirlo, la cubierta del ganglio. En el seno se encuentran células reticulares y fibras, y está revestido, salvo algunas interrupciones, por las mencionadas células reticulares aplanadas que constituyen el endotelio *(células marginales de la circulación linfática).* La linfa se filtra en el sistema de Reusens del seno, y, por las actividades de *almacenamiento* y *fagocitaria* de sus células parietales, se absorben las substancias grasas procedentes de la digestión en los ganglios linfáticos mesentéricos, se retiene



1092. Vasos sanguíneos y linfáticos, y ganglios linfáticos del mediastino y parte superior de la cavidad abdominal, vistos desde el lado izquierdo

1092. Vasos sanguíneos y linfáticos, y ganglios linfáticos del mediastino y parte superior de la cavidad abdominal, vistos desde el lado izquierdo

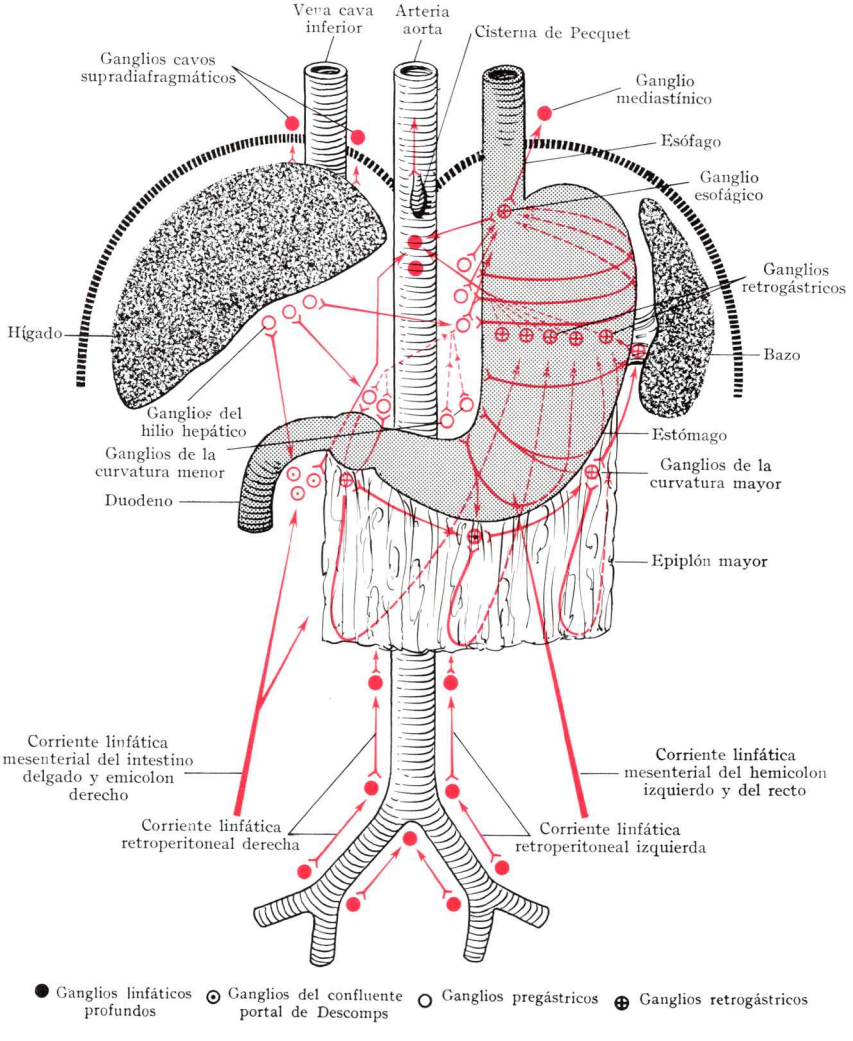
Se han resecado hasta el esternón las paredes torácica y abdominal del lado izquierdo. Resección del lóbulo hepático izquierdo y del diafragma. Se han separado hacia la izquierda el estómago y el bazo. Resección del pulmón izquierdo y de la pleura mediastínica ; se ha respetado únicamente la parte anterior del esta útima. El pericardio está abierto

1. A. gastroepiploica derecha (vista por transparencia) y ganglios linfáticos gástricos inferiores.
2. A. gastroduodenal y colector linfático de los ganglios gástricos inferiores.
3. Colon ascendente.
4. Epiplón mayor.
5. Colon transverso.
6. Bulbo duodenal.
7. Vejiga biliar y a. cística.
8. Diafragma.
9. Conducto colédoco.
10. Ligamento falciforme y vasos linfáticos del hígado transdiafragmáticos.
11. Seno costomediastínico.
12. A. hepática y v. porta.
13. A. hepática accesoria procedente de la a. gástrica izquierda.
14. Ganglios linfáticos del cardias.
15. Pericardio abierto.
16. Ganglio linfático esternal y tronco mamario interno.
17. Vasos linfáticos pectorales y del mediastino anterior.
18. Pleura mediastínica.
19. Aurícula izquierda y vasos linfáticos del ventrículo izquierdo.
20. Vasos linfáticos pectorales y mediastínicos anteriores tributarios de los ganglios esternales.
21. Vasos linfáticos del corazón derecho.
22. Ganglio linfático mediastínico anterior.
23. Vasos linfáticos del corazón derecho subpericardíacos.
24. Ganglio linfático y tronco mediastínico anterior, situados junto a la aorta ascendente.
25. N. vago izquierdo.
26. V. anónima izquierda.
27. Ganglio linfático supraclavicular y tronco mediastínico anterior.
28. V. subclavia izquierda.
29. V. yugular izquierda.
30. A. carótida primitiva izquierda.
31. Tráquea y n. recurrente.
32. Esófago.
33. Conducto torácico.
34. A. subclavia izquierda.
35. M. intercostal externo.
36. Ganglio simpático.
37. Arco aórtico.
38. Ramos comunicantes.
39. A., v. y n. intercostales.
40. Ganglio linfático intercostal.
41. Ganglio linfático del corazón (mediastínico posterior).
42. Rama izquierda de la a. pulmonar y vasos linfáticos del ventrículo izquierdo.
43. Bronquio izquierdo y ganglios linfáticos broncopulmonares.
44. V. pulmonar izquierda inferior y ganglios linfáticos preesofágicos (mediastínicos posteriores).
45. N. esplácnico mayor y v. semiácigos.
46. Ganglios linfáticos mediastínicos posteriores e inferiores y conducto torácico.
47. Esófago y conducto torácico.
48. Diafragma resecado.
49. V. cava inferior.
50. Ganglios linfáticos gástricos superiores y a. gástrica izquierda.
51. Ligamento gastroesplénico y vasos cortos vistos por transparencia.
52. A. gástrica izquierda.
53. Ganglios pancreaticolienales vistos por transparencia.
54. Bazo.
55. Epiplón mayor.
56. Estómago.
57. Colon transverso.
58. Páncreas, y ganglios linfáticos pancreaticolienales.
59. A. celíaca.
60. A. lienal o esplénica.
61. Vv. mesentérica superior y esplénica.

el carbón en los ganglios del hilio pulmonar en casos de antracosis, o se verifican *metástasis* por retención y desarrollo ulterior de células carcinomatosas en las correspondientes afecciones tumorales. En las infecciones, las células del seno reticular y el endotelio, aumentan sus actividades fagocitaria y de transformación en macrófagos, los cuales son transportados por la corriente linfática *(catarro de los senos)*.

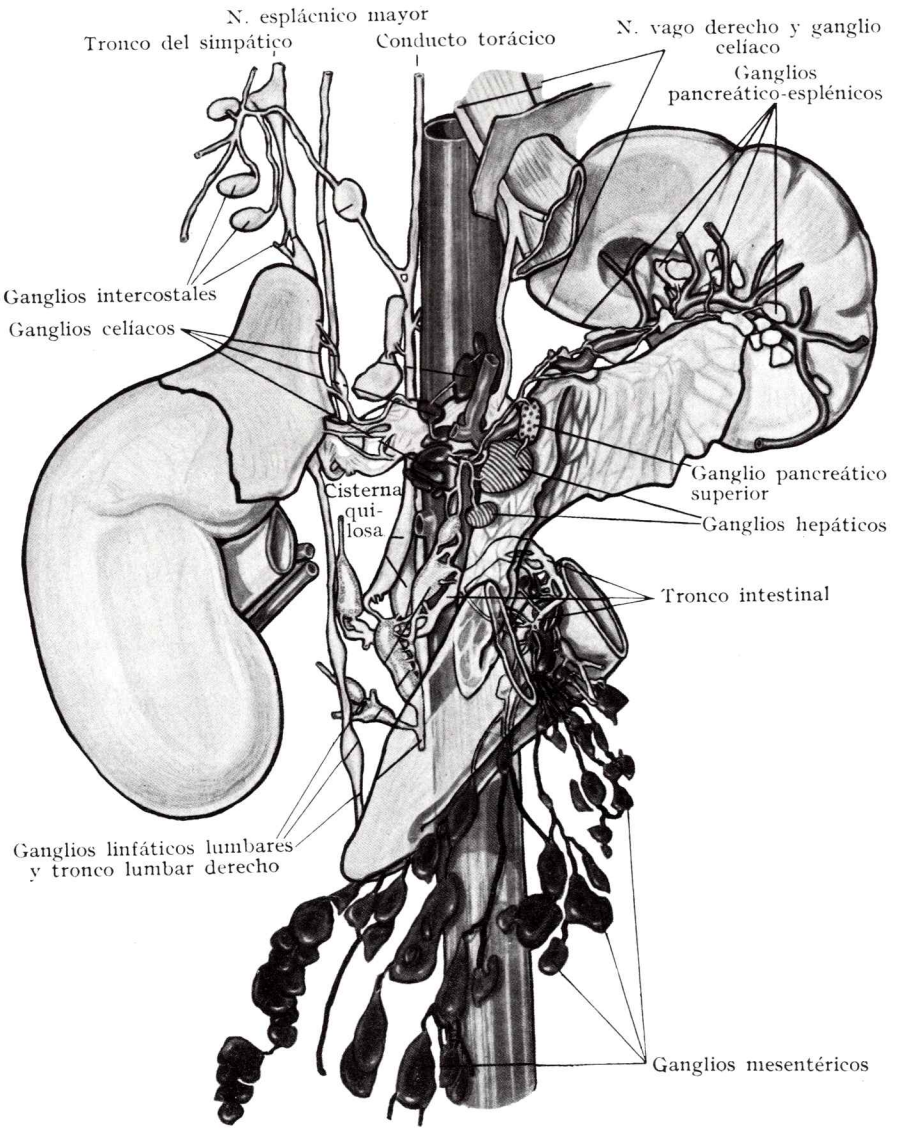
Vías linfáticas del estómago

Las vías linfáticas gástricas se anastomosan entre sí y forman una extensa red en cada una de las capas de la pared del estómago ; sus ramas eferentes desembocan en los conductos colectores que acompañan a las cuatro arterias gástricas a lo largo de las curvaduras mayor y menor. La primera vía linfática principal se inicia en el píloro, a ella corresponde la mitad superior de las paredes anterior y posterior del estómago, y sigue el trayecto de la arteria gástrica izquierda ; en ella se intercalan en gran número, hasta el cardias, los **ganglios lin-**



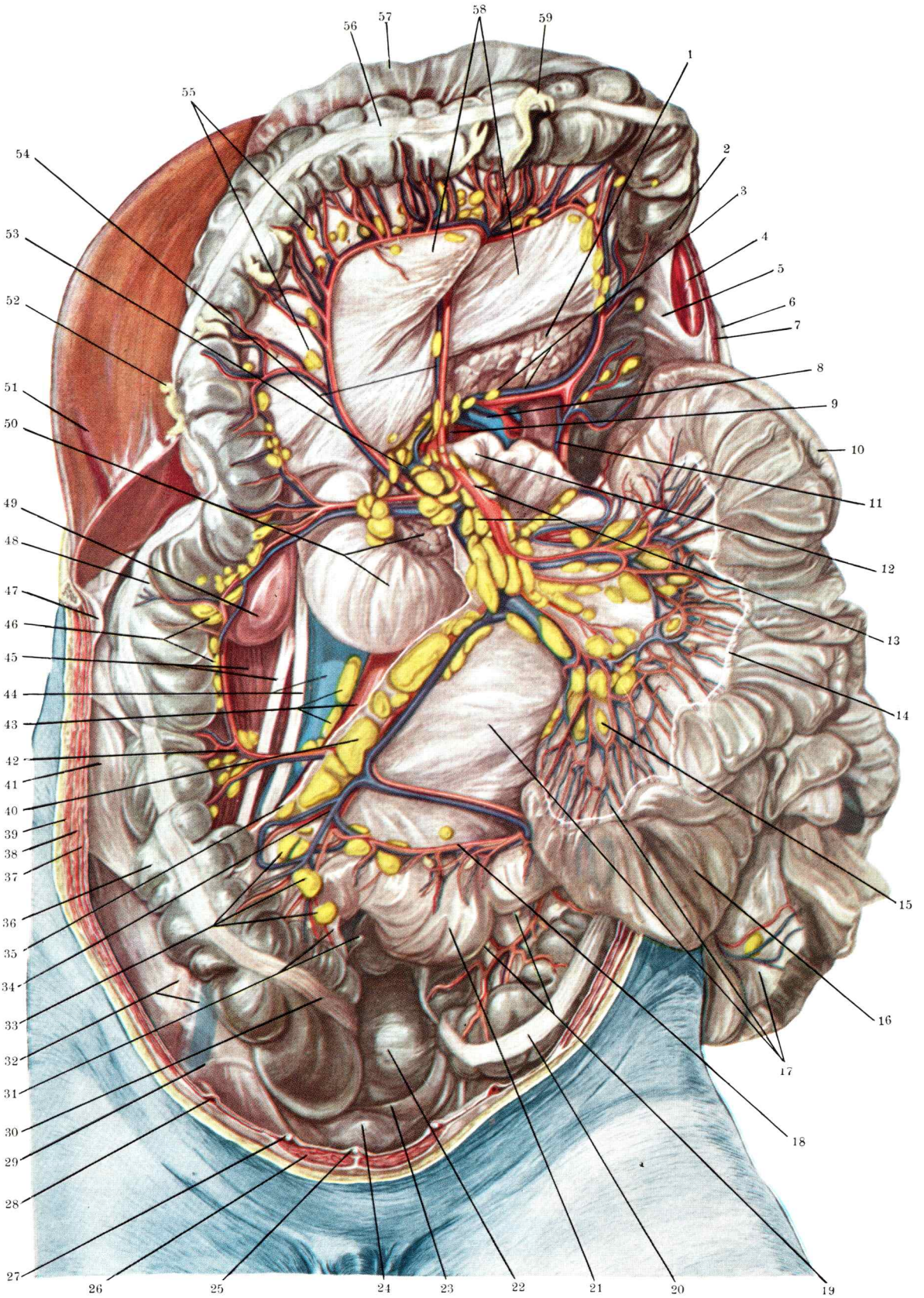
1093. Vasos y ganglios linfáticos del estómago

● Ganglios linfáticos profundos: lateroaórticos, preaórticos, supradiafragmáticos y mediastínicos. ⊙ Ganglios linfáticos del confluente portal de Descomps. ○ Ganglios linfáticos pregástricos: del hilio hepático y de la curvatura menor del estómago. ⊕ Ganglios linfáticos retrogástricos: de la curvatura mayor del estómago, transcavitarios y esofágicos. (Según Gómez y Gómez)



1094. Tronco intestinal y ganglios linfáticos adyacentes

En la figura 1096 pueden verse los ganglios linfáticos mesentéricos correspondientes a los afluentes inferiores y superiores del tronco intestinal



1095. Ganglios linfáticos mesentéricos, mesocólicos y celíacos en un niño de 15 años

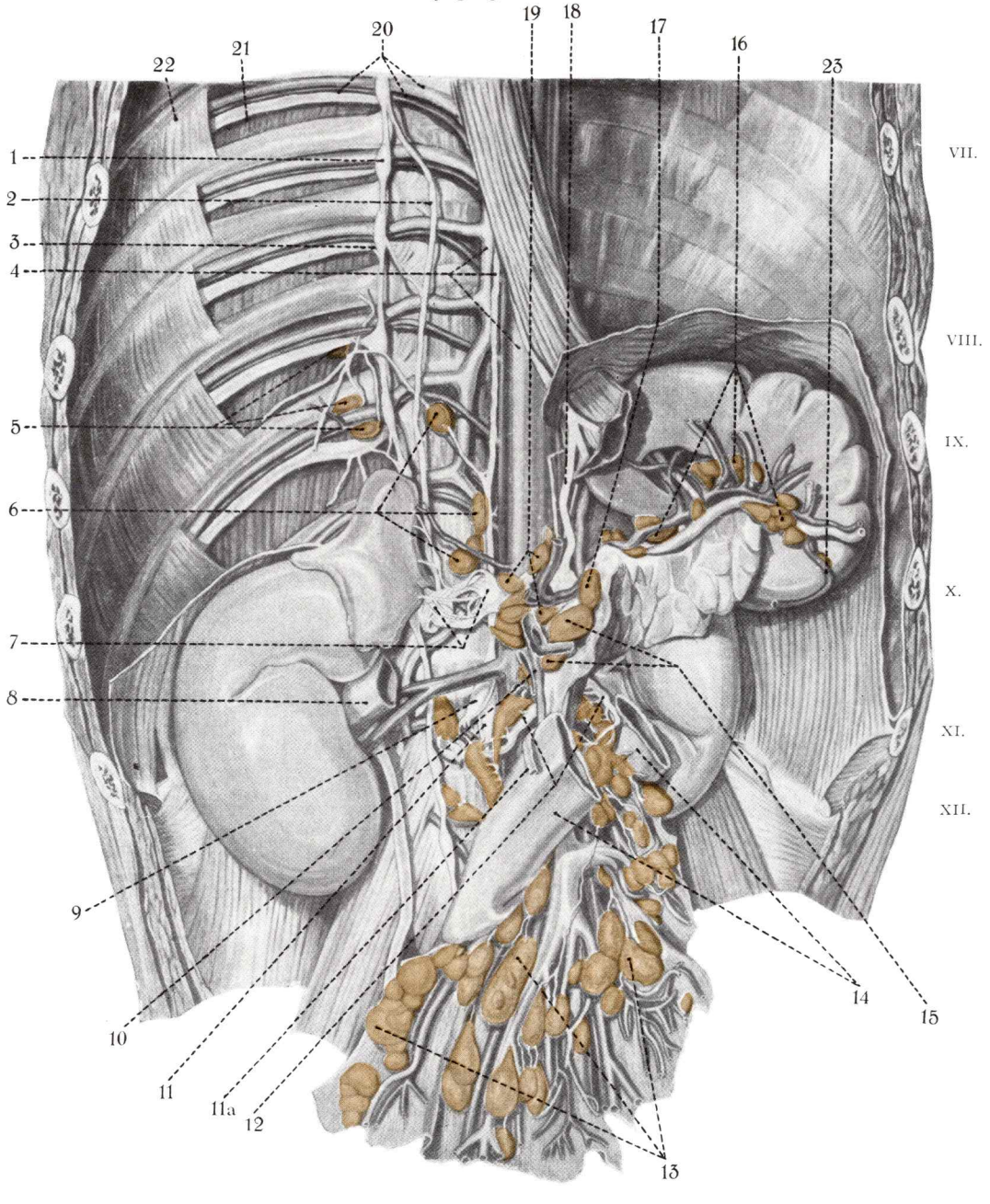
1095. Ganglios linfáticos mesentéricos, mesocólicos y celíacos en un niño de 15 años

Se han desviado considerablemente hacia la izquierda las asas del intestino delgado, y hacia arriba el mesocolon transverso. Para ver mejor los vasos, se ha resecado la hoja peritoneal de los mesos que los cubre

1. Páncreas.
2. Flexura cólica izquierda.
3. V. cólica media accesoria y ganglios linfáticos pancreáticos inferiores.
4. Bazo.
5. Ligamento frenocólico.
6. Décima costilla.
7. Diafragma.
8. A. y v. renales izquierdas.
9. V. mesentérica inferior.
10. Yeyuno.
11. A. cólica izquierda.
12. Flexura duodenoyeyunal.
13. Ganglios linfáticos mesentéricos y a. mesentérica superior.
14. Hoja superficial del mesenterio (resecada).
15. Ganglios linfáticos mesentéricos situados dentro de los arcos vasculares.
16. Intestino delgado.
17. Mesenterio.
18. Anastomosis de la a. ileocólica con la a. del íleon.
19. Ganglios linfáticos mesocólicos y colon sigmoideo.
20. Tenia libre del colon.
21. Íleon.
22. Recto.
23. Pliegue rectovesical.
24. Vejiga urinaria.
25. Pliegue umbilical medio.
26. M. recto abdominal.
27. Pliegue y ligamento umbilical lateral.
28. A. epigástrica inferior.
29. Conducto deferente.
30. Tenia libre y ciego.
31. Apéndice vermiforme con su mesenteriolo.
32. Vasos ilíacos externos.
33. Ganglios linfáticos ileocecales.
34. A. ileocólica.
35. Raíz del mesenterio.
36. Colon ascendente.
37. M. transverso del abdomen.
38. M. oblicuo interno del abdomen.
39. M. oblicuo externo del abdomen.
40. Ganglios linfáticos mesentéricos.
41. Peritoneo parietal.
42. A. cólica derecha.
43. Ganglios lumbares y a. ilíaca primitiva.
44. Uréter y v. ilíaca primitiva.
45. Mm. psoas mayor y menor.
46. Ganglios linfáticos del mesocolon.
47. Ligamento triangular derecho.
48. Flexura cólica derecha.
49. Riñón derecho.
50. Cabeza del páncreas y parte inferior del duodeno.
51. Hígado.
52.–59. Apéndice epiploico.
53. V. mesentérica superior.
54. Vasos cólicos medios.
55. Ganglios linfáticos mesocólicos.
56. Colon transverso.
57. Epiplón mayor (resecado).
58. Mesocolon transverso.

fáticos gástricos superiores (figs. 1088, 1089 y 1092). Junto al orificio diafragmático del esófago, se encuentran algunos de estos ganglios (fig. 1088); sus vías linfáticas eferentes son muy importantes en la propagación a la cavidad torácica de los carcinomas gástricos, que siguen a menudo este trayecto, para originar metástasis en los ganglios linfáticos mediastínicos, que llegan incluso a los situados en la región supraclavicular izquierda (fig. 1092). Los **ganglios linfáticos gástricos inferiores** constituyen la segunda vía principal; acompañan a la arteria gastroepiploica derecha hasta la región del epiplón mayor, y recogen la linfa de la curvadura mayor y de la mitad inferior de las paredes gástricas anterior y posterior (figuras 1088, 1089 y 1092). Sus vías eferentes se dirigen con la *vena* y la *arteria gastroduodenales* hacia la región posterior derecha del píloro, y afluyen allí a los **ganglios linfáticos hepáticos** — situados en la región hepatoduodenal de las vías biliares — con los vasos eferentes del lado derecho de la pequeña curvadura y del píloro.

El desagüe de las vías linfáticas gástricas principales, primera y segunda, se verifica en dos etapas; en el grupo craneal se encuentran los **ganglios linfáticos aórticos,** así como los celíacos, situados en el origen de estas arterias en la aorta (fig. 1092); desde estos colectores pasa directamente la linfa del estómago al *conducto torácico.* La tercera vía linfática del estómago procede de la región del *fundus;* sus vasos linfáticos se dirigen al borde superior del páncreas, por el ligamento gastroesplénico, y siguen luego hasta su origen el curso de la *arteria esplénica,* para terminar en los *ganglios linfáticos pancreoesplénicos* (figs. 1092, 1094 y 1096). Desde allí alcanza la linfa el conducto torácico, después de atravesar también los ganglios linfáticos celíacos. Los ganglios linfáticos pancreoesplénicos reciben además la linfa del bazo y del páncreas, la del duodeno, vesícula biliar y pulmón (figs. 1092 y 1094). El gastropatólogo y anatómico Profesor Gómez y Gómez, en su brillante discurso de ingreso en la Real Academia de Medicina de Barcelona, sobre las vías linfáticas del estómago propone, como resultado de profundos estudios embriológicos, experimentales y clínicos (formas de propagación del cáncer gástrico), la disposición de los vasos y ganglios linfáticos del estómago representada en la figura 1093.



1096. Cisterna quilosa y troncos intestinal y lumbar derechos

Se ha resecado la parte superior del duodeno, y se han apartado hacia la izquierda parte del duodeno descendente y la cabeza del páncreas. Resección de la vena porta y del conducto colédoco. Se han extirpado la vena cava inferior, parte de la vena renal derecha y la mayor parte del diafragma

1096. Cisterna quilosa y troncos intestinal y lumbar derechos

1. Tronco simpático.
2. N. esplácnico mayor.
3. Ramo comunicante.
4. V. ácigos, conducto torácico y a. aorta.
5. Ganglios linfáticos intercostales.
6. Ganglios linfáticos mediastínicos posteriores.
7. Ganglio celíaco.
8. V. renal derecha (resecada).
9. Desembocadura del tronco lumbar derecho en la cisterna quilosa.
10. V. porta con el orificio de la v. esplénica y ganglios linfáticos hepáticos.
11. Desembocadura del tronco intestinal en la cisterna quilosa.

11 a. Conducto colédoco reclinado.
12. Tronco intestinal.
13. Ganglios linfáticos mesentéricos.
14. Duodeno.
15. Ganglios linfáticos hepáticos (situados junto a la v. porta).
16. Ganglios linfáticos pancreaticoesplénicos.
17. Ganglio linfático pancreático superior.
18. Anastomosis del n. vago derecho con el ganglio celíaco.
19. Ganglios linfáticos celíacos.
20. N. y vasos intercostales.
21. M. intercostal externo.
22. M. intercostal interno.
23. A. gastroepiploica izquierda.

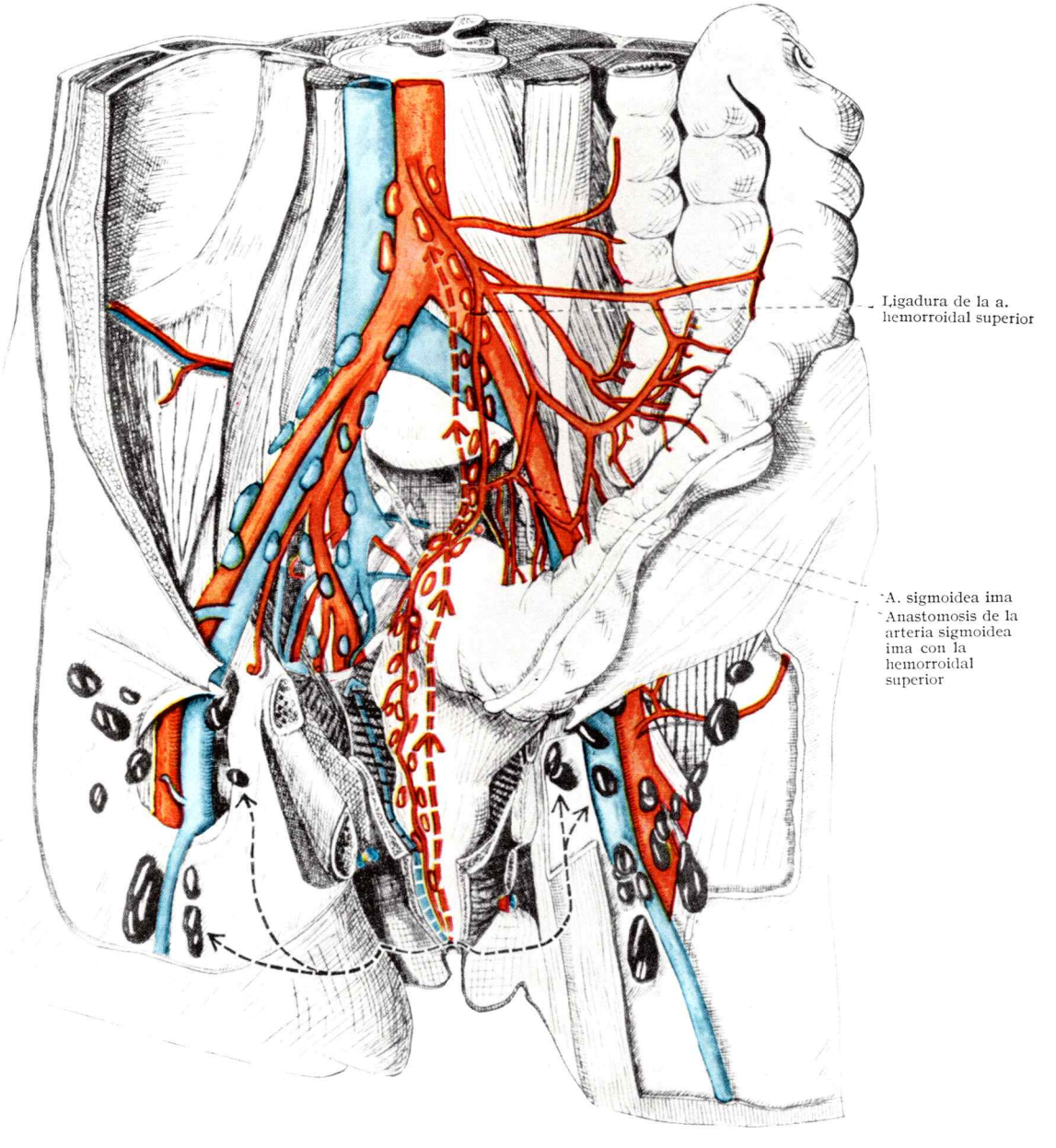
Vías linfáticas del hígado

Las **vías linfáticas del hígado** forman una red interlobular que acompaña hasta el hilio a las ramificaciones de la vena porta, para unirse allí con las vías linfáticas subserosas de la superficie de la víscera y con las de parte de la superficie del diafragma (figs. 1090 y 1091). Ellas desembocan junto con los vasos linfáticos de la vesícula biliar en los *ganglios linfáticos hepáticos*, por el ligamento hepatoduodenal de la pequeña red. Entre estos ganglios de las vías biliares es especialmente interesante el llamado *ganglio cervical*, situado a la izquierda del conducto cístico, y, además, dos ganglios localizados a la derecha del conducto colédoco, en la entrada del hiato de Winslow *(foramen epiploicum)*; estos ganglios ofrecen gran importancia clínica por su situación en el ligamento hepático, puesto que una ligera tumefacción de ellos es suficiente para determinar intensos signos de estasis (figs. 1088, 1089, 1094 y 1096).

A la segunda región de las vías linfáticas del parénquima hepático, pertenecen los **ganglios linfáticos celiacos** (figs. 1089, 1094 y 1096). Los vasos linfáticos subserosos de la superficie diafragmática del hígado (fig. 1091) se relacionan con las redes orgánicas profundas del parénquima hepático, y ofrecen tres importantes vías de aflujo en la cavidad torácica, situadas en la región diafragmática de los ligamentos falciforme y coronario (figs. 1091 y 1092). La parte media de la convexidad hepática, envía sus vasos linfáticos al ligamento falciforme; aquéllos atraviesan la *hendidura de Larrey*, situada entre las regiones costal esternal del diafragma (fig. 1104), para alcanzar los **ganglios linfáticos mediastínicos anteriores** (fig. 1092) y los **ganglios linfáticos esternales** (figs. 1091, 1092, 1099, 1100, 1102 y 1104). En estos mismos ganglios desembocan los vasos linfáticos del lóbulo izquierdo del hígado, por medio del ligamento coronario hepático (figs. 1091 y 1092). Los vasos linfáticos de la cara inferior del lóbulo hepático izquierdo desembocan también en los ganglios linfáticos gástricos superiores del cardias, situados junto al orificio diafragmático del esófago (figs. 1088 y 1092). Procedentes de la mitad posterior derecha del hígado, se reúnen varios troncos linfáticos que perforan el diafragma a nivel del ligamento coronario hepático, y se dirigen luego hacia la línea media y el conducto torácico (figs. 1090 y 1092); también atraviesan el diafragma varios vasos linfáticos por el orificio de la vena cava inferior; éstos alcanzan luego los **ganglios mediastínicos posteriores,** situados en esta región, para desembocar finalmente en el *conducto torácico* (figs. 1091 y 1099). Los vasos linfáticos de la superficie visceral — cara inferior del lóbulo hepático derecho — se reúnen con los vasos linfáticos suprarrenales y renales derechos y terminan en los **ganglios linfáticos aórticos** (fig. 1089).

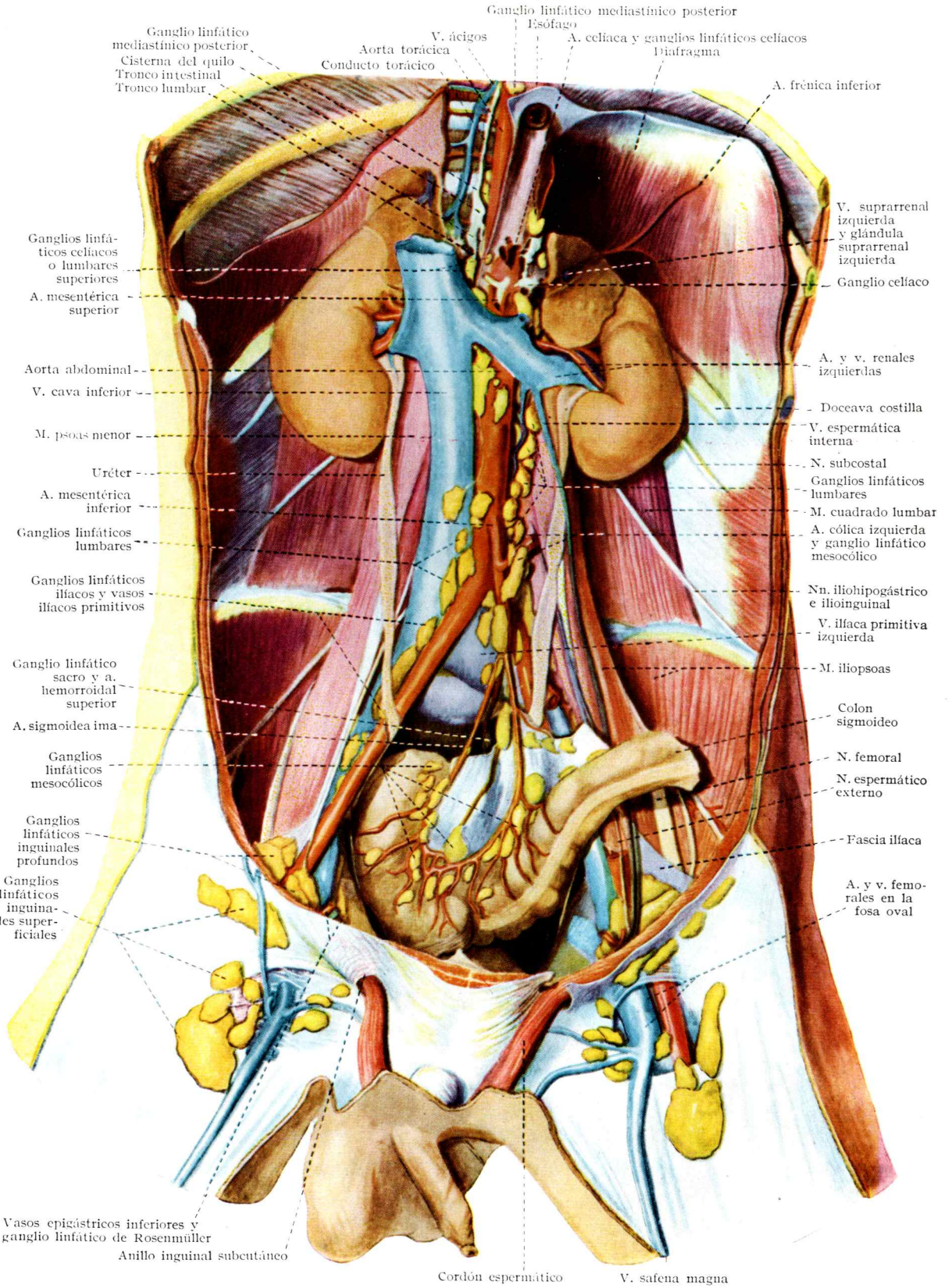
Vías linfáticas del intestino delgado y del intestino grueso

La emulsión blanquecina formada por la absorción de las substancias grasas situadas en los vasos quilíferos centrales de cada una de las vellosidades intestinales (15, fig. 1085), es recogida por una red muy espesa de vasos linfáticos submucosos, que, después de unirse a la red subserosa que sigue la dirección longitudinal del intestino, envía al mesenterio gran número de vasos quilíferos. Existen aproximadamente 200 ganglios linfáticos mesentéricos, encargados, sin duda alguna, de la regulación del curso de la linfa, puesto que el aspecto de sus células durante la actividad digestiva se diferencia claramente del que ofrecen en estado de inanición; estas células experimentan un aumento de volumen durante la digestión, cuando es mayor la afluencia de quilo. En este momento se unen, en el hombre vivo, con la pared intestinal mediante numerosos y delgados vasos de color blanco lechoso, y se unen igualmente con los ganglios centrales, por intermedio de una extensa red. El tamaño de estos ganglios varía en el adulto entre las dimensiones de un

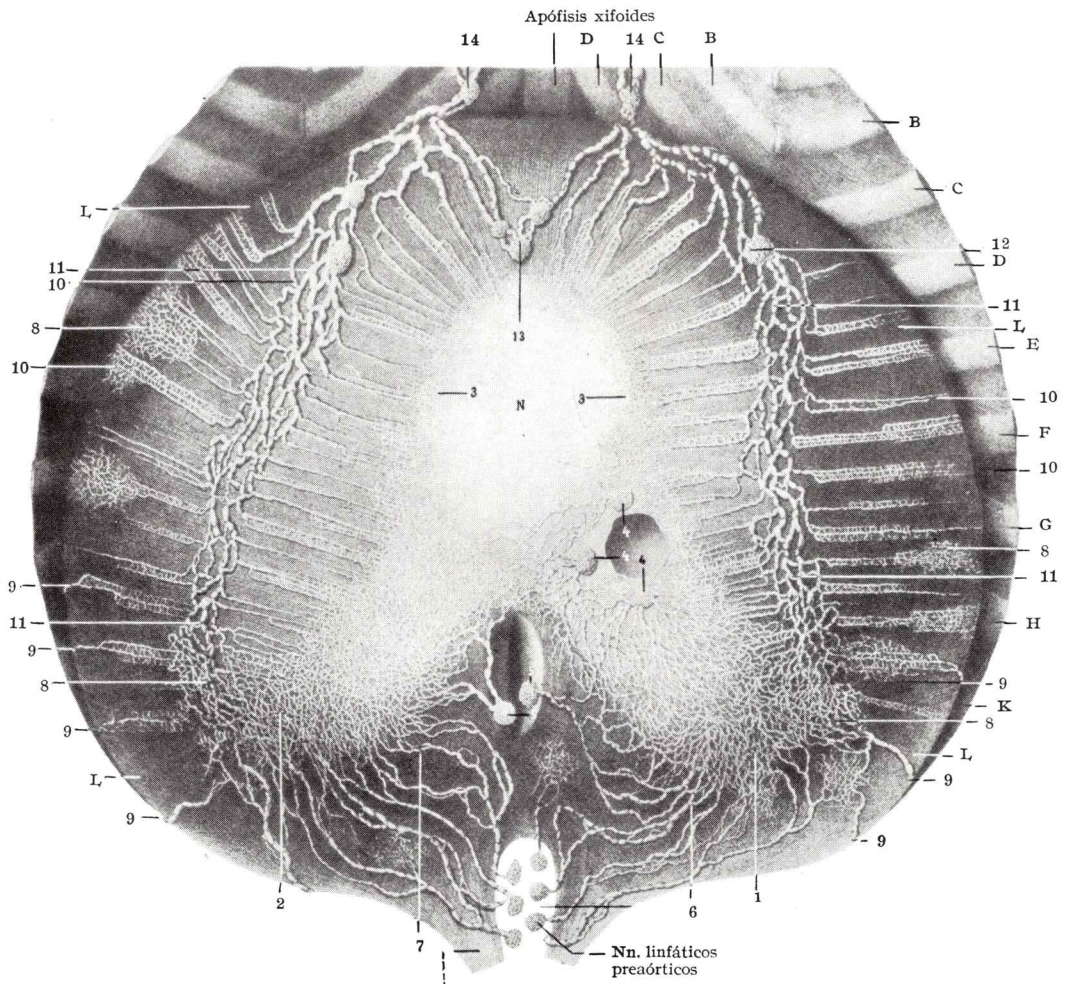


1097. Vías colectoras de la linfa en la región anal del recto

Flecha roja: vía superior a los ganglios linfáticos lumbares. Flecha azul: vía lateral a los ganglios linfáticos hipogástricos. Flecha negra: vía subcutánea a los ganglios linfáticos inguinales. Color rojo: ganglios linfáticos anorrectales, sacros y lumbares. Color azul: ganglios linfáticos hipogástricos e ilíacos. Color negro: ganglios linfáticos inguinales. Preparación como en la figura 1087



1098. Ganglios linfáticos del colon sigmoideo y de la cavidad retroperitoneal en un niño de 12 años

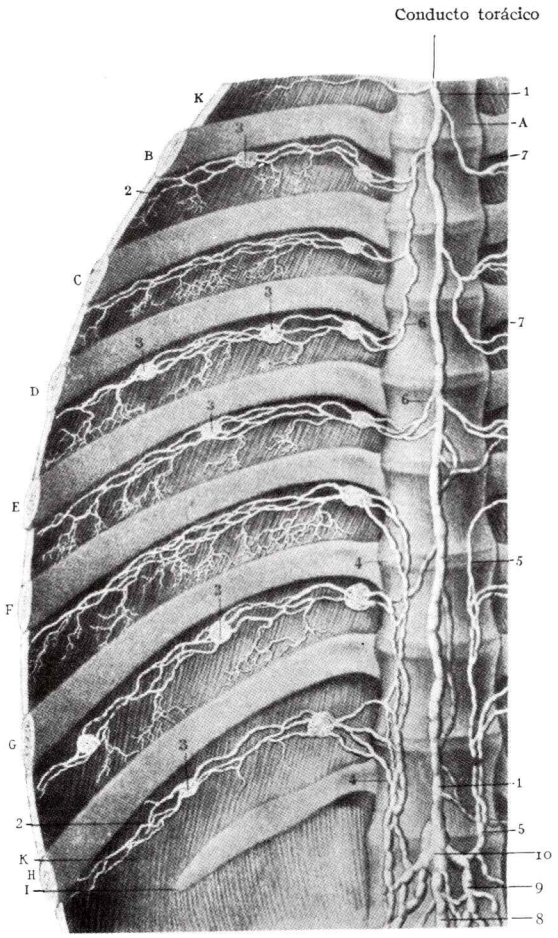


Porción lumbar del diafragma

1-3. Red linfática del centro tendinoso del diafragma.
4. Ganglios linfáticos mediastínicos posteriores del diafragma (situados junto a la v. cava inferior).
5. Ganglios linfáticos esofágicos.
6-7. Vasos linfáticos del centro tendinoso y de la porción lumbar del diafragma, tributarios de los ganglios preaórticos.
8. Red linfática de la porción muscular del diafragma.
9. Anastomosis con los vasos linfáticos intercostales.
10. Redes linfáticas marginales e interfibrilares del diafragma (11), tributarias de los ganglios mediastínicos anteriores (12).
13. Ganglios mediastínicos anteriores que reciben los vasos del ligamento falciforme.
14. Ganglios linfáticos esternales.
B-K. Costillas V-XIII. L. Diafragma. N. Centro tendinoso del diafragma.

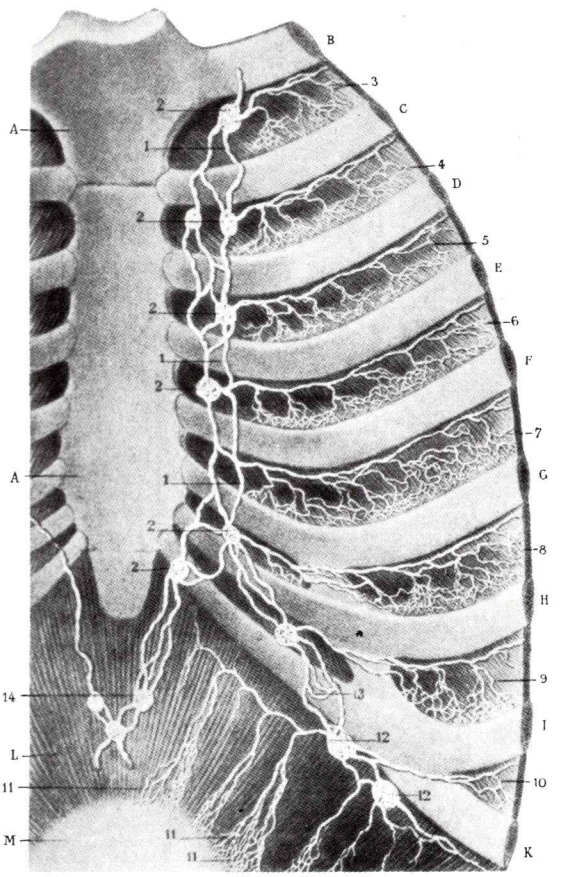
1099. Vasos linfáticos diafragmáticos

Vasos diafragmáticos superiores e intercostales inferiores



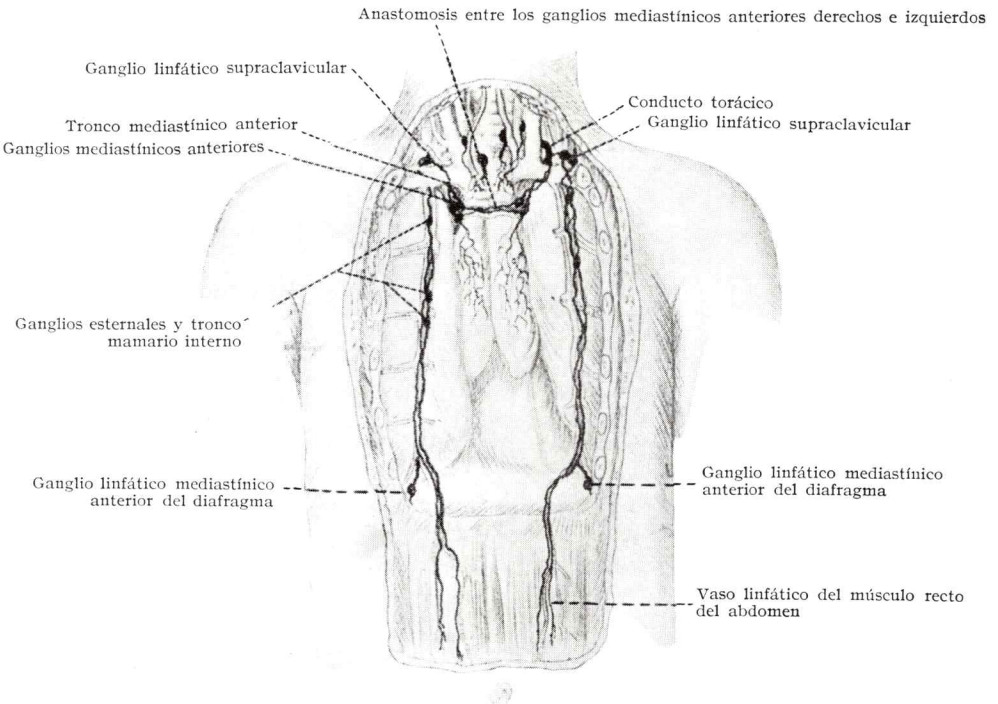
1100. Vasos y ganglios linfáticos intercostales

B. H. Costillas V-XII.
K. Mm. intercostales internos.
1. Conducto torácico.
2. Vasos linfáticos del m. intercostal externo.
3. Ganglios linfáticos intercostales.
4-5-6. Conducto torácico que recibe los vasos de los espacios intercostales IX-XI.
7. M. intercostal externo.
8. Tronco intestinal.
9. Tronco lumbar izquierdo.
10. Cisterna quilosa.



1101. Vasos y ganglios linfáticos esternales

A. Esternón.
B-K. Costillas I-IX.
1-2. Vasos y ganglios linfáticos esternales.
3-10. Vasos linfáticos de los mm. intercostales internos.
11. Vasos linfáticos anteriores del diafragma.
12. Ganglio linfático mediastínico anterior.
13. Anastomosis con los ganglios esternales.
14. Ganglios mediastínicos anteriores que reciben los vasos linfáticos del ligamento falciforme.



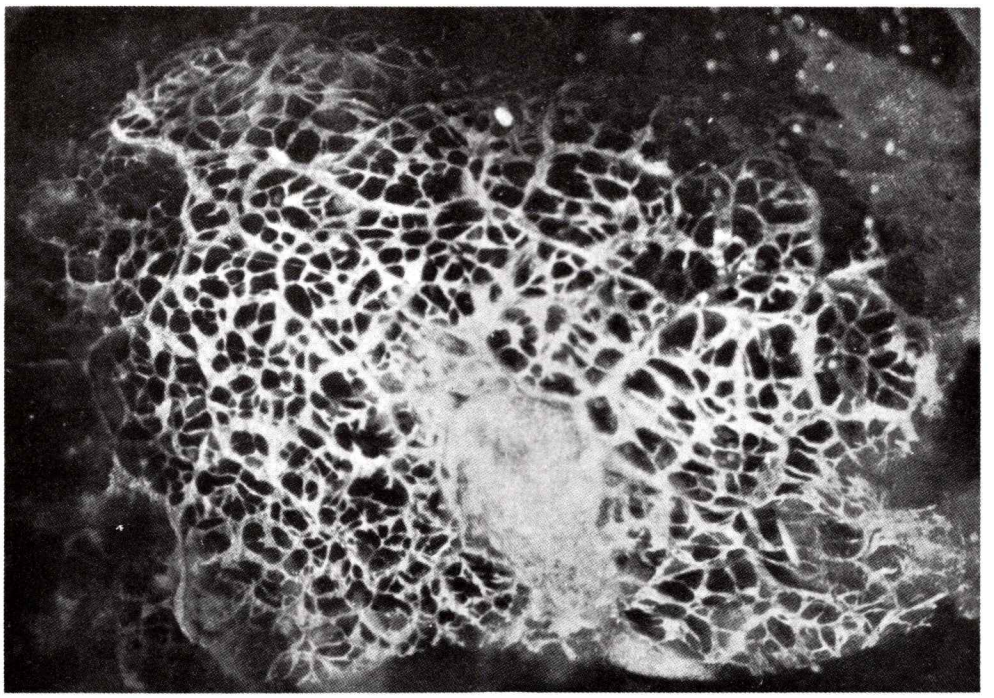
1102. Vasos linfáticos del mediastino anterior

Esta preparación pone de manifiesto los vasos linfáticos del timo

guisante y las de una alubia, pero en el niño son algo mayores; los más pequeños se localizan junto al borde intestinal, y los mayores entre los arcos vasculares de la lámina mesentérica; en la raíz del mesenterio, se encuentran situados a lo largo de los vasos (figuras 1094, 1095, 1096, 1098 y 1105).

Hacia el grupo ganglionar situado en la porción inferior derecha de la raíz del mesenterio, se dirige la linfa procedente de los ganglios inferiores del íleon, pero, sobre todo, la de los ganglios linfáticos ileocecales y del colon ascendente situados a lo largo de la arteria cólica derecha (fig. 1095). Existe en el ciego un grupo prececal y otro retrocecal, que vierten su linfa en los **ganglios linfáticos ileocecales.** Las vías linfáticas del colon descendente y del colon sigmoideo siguen a lo largo de la arteria mesentérica inferior, hasta su desembocadura en la aorta, donde están situados los **ganglios linfáticos lumbares,** o bien continúan en dirección más craneal hasta que alcanzan el *tronco intestinal* (figs. 1094 y 1096). Si, como en la figura 1095, se separan hacia la izquierda las asas del intestino delgado, hacia arriba el mesocolon transverso, y hacia abajo el mesocolon sigmoideo, pueden verse situados junto al borde interno de la U resultante, los **ganglios linfáticos ileocecales, mesocólicos derechos, superiores, izquierdos** e **inferiores,** todos ellos situados en la lámina mesocólica, y cuyas vías linfáticas se dirigen hacia el gran paquete ganglionar situado junto al tronco de la arteria mesentérica superior — cerca de su origen en la aorta, por detrás del páncreas —; acompañan a la derecha a la arteria cólica del mismo lado, y hacia arriba a la cólica media, hasta el borde pancreático inferior (fig. 1095). En esta región existen algunos ganglios linfáticos pancreáticos inferiores.

El tronco de los vasos linfáticos del intestino *(tronco intestinal),* se introduce debajo del gancho pancreático *(processus uncinatus);* para observarlo hay que separar hacia la izquierda al duodeno descendente junto con la cabeza del páncreas; queda así expuesto el tronco intestinal poco antes de su desembocadura en el conducto torácico, donde se une con los **ganglios linfáticos celiacos** más caudales, en la región ventral de la aorta (figs. 1092 y 1094). En esta región se encuentra también la *cisterna quilosa,* fusiforme y situada algo a la



1103. Red linfática superficial de la pleura pulmonar del hombre inyectada

La mancha blanca del centro de la preparación corresponde al lugar de la inyección

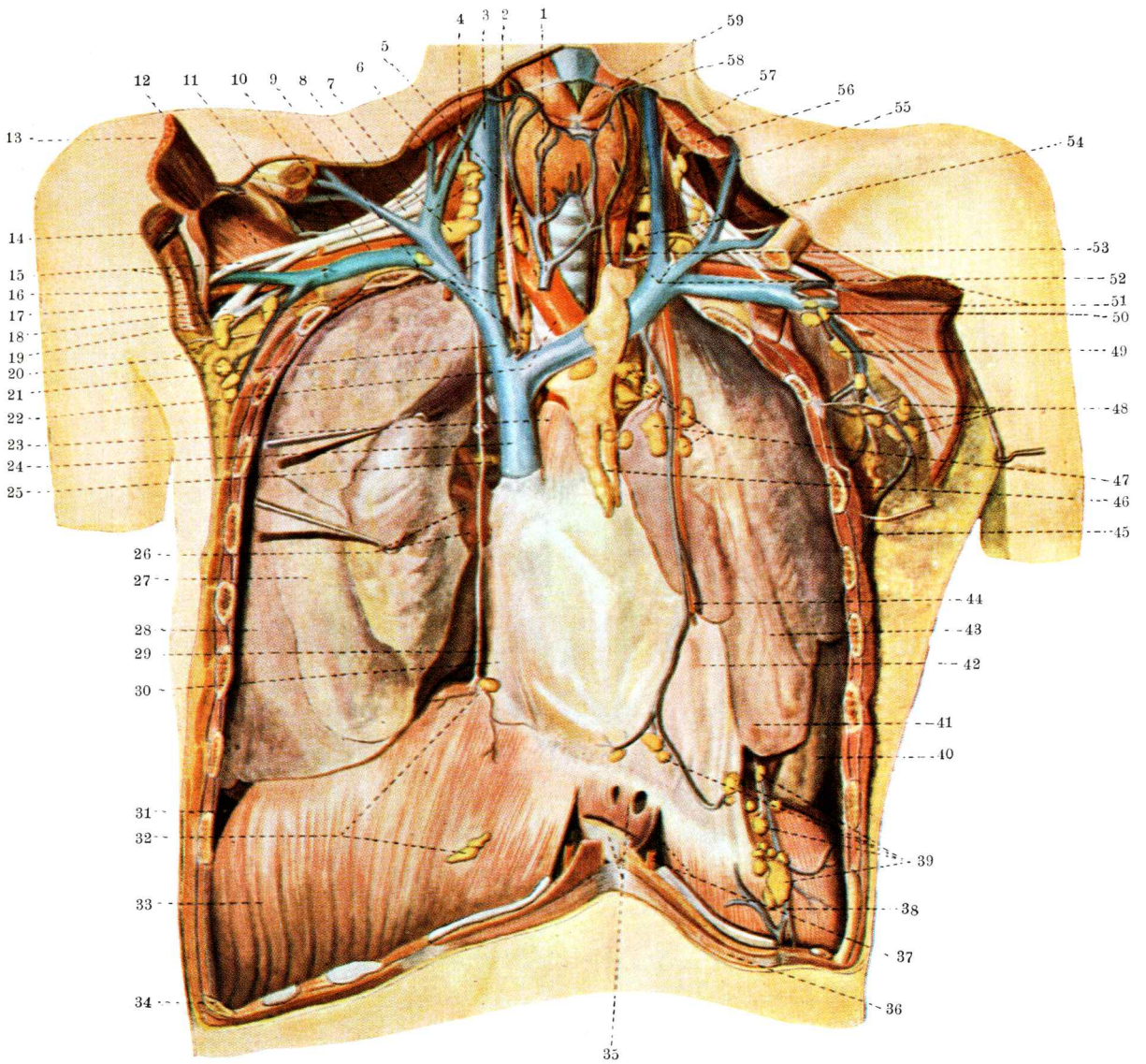
derecha de la aorta, cerca del orificio aórtico del diafragma, delante de la primera vértebra lumbar (figs. 1094, 1096, 1098 y 1105); en las figuras 1094 y 1096, puede verse cómo desemboca en la cisterna quilosa el tronco lumbar derecho.

Vías linfáticas del apéndice vermiforme

Las **vías linfáticas del apéndice vermiforme** se dirigen inicialmente hacia los dos ganglios linfáticos apendiculares situados en la base del mesenteriolo, y desde éstos a los ganglios linfáticos ileocecales (fig. 1095). Los vasos linfáticos de la región ileocecal, que recogen la linfa del apéndice vermiforme, se relacionan detrás del peritoneo con los *vasos espermáticos* (o con los *ováricos*) y con los linfáticos que acompañan a éstos, los cuales están en relación con los ganglios inguinales. Así se explica que en las enfermedades de la región ileocecal, se presente una inflamación de la piel de la región inguinal, o resulte también afectado el ovario derecho.

Vías linfáticas del recto

Las vías linfáticas del recto forman una rica red mucosa y otra submucosa, donde se reúnen los vasos de la capa muscular, y desembocan en primer término en los **ganglios linfáticos anorrectales** (fig. 1105). Estos ganglios, cuyo tamaño apenas llega al de un guisante, se localizan por detrás y por fuera de la pared muscular rectal, junto a las ramificaciones de los vasos sanguíneos. Por medio de una inyección que haga transparentes las paredes del recto, es posible determinar el número total de ganglios con mayor precisión que en



1104. Ganglios linfáticos del mediastino anterior, cuello y axilas en un hombre de 32 años

Resección de las paredes laterales del tórax ; se ha separado con dos erinas el borde anterior del pulmón derecho

las preparaciones anatómicas habituales ; de este modo se comprueba fácilmente que existen más de veinte *ganglios linfáticos anorrectales*. El curso ulterior de estas vías linfáticas se verifica en tres direcciones distintas : cranealmente, a lo largo de la arteria hemorroidal superior hasta los ganglios aórticos ; lateralmente hacia los ganglios linfáticos pélvicos,

1104. Ganglios linfáticos del mediastino anterior, cuello y axilas en un hombre de 32 años

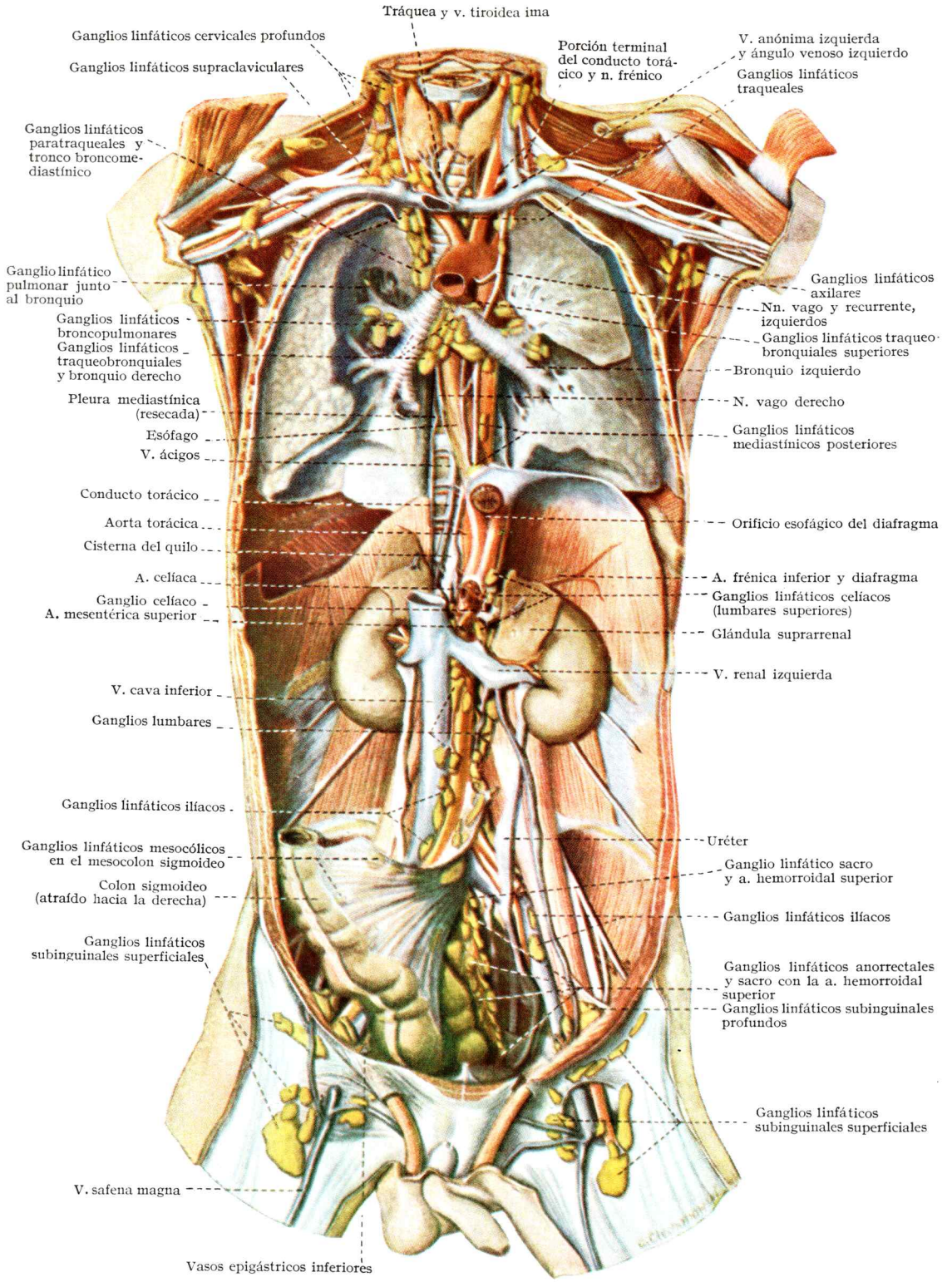
1. V. tiroidea ima.
2. A. carótida primitiva.
3. V. yugular interna.
4. N. frénico.
5. N. vago.
6. M. escaleno anterior.
7. Ganglios linfáticos cervicales profundos inferiores (supraclaviculares).
8. Plexo bronquial.
9. V. subclavia y ganglio linfático supraclavicular.
10. A. subclavia.
11. N. supraescapular.
12. M. subescapular.
13. M. pectoral menor (levantado).
14. V. cefálica.
15. N. musculocutáneo y m. coracobraquial.
16. A. axilar.
17. V. axilar.
18. N. mediano.
19. Ganglios linfáticos traqueales.
20. Ganglios linfáticos axilares.
21. V. anónima derecha.
22. A. anónima.
23. Aorta ascendente cubierta por el pericardio.
24. V. cava superior.
25. Ganglios linfáticos broncopulmonares.
26. V. pulmonar y bronquio.
27. Lóbulo medio del pulmón derecho.
28. Lóbulo inferior del pulmón derecho.
29. N. frénico.
30. V. cava inferior.
31. Seno frenicocostal.
32. Ganglios linfáticos mediastínicos anteriores.
33. Diafragma.
34. Décima costilla.
35. Apófisis xifoides del esternón y porción esternal del diafragma.
36. Vaina del m. recto del abdomen.
37. A. mamaria interna y trígono esternocostal de Larrey.
38. V. frénica superior.
39. Ganglios linfáticos mediastínicos anteriores, n. frénico y vasos pericardiacofrénicos.
40. Lóbulo inferior del pulmón izquierdo.
41. Lóbulo superior del pulmón izquierdo.
42. Pericardio.
43. Lóbulo superior del pulmón izquierdo.
44. Vasos mamarios internos y v. pericardíaca.
45. V. toracoepigástrica.
46. Timo.
47. Ganglios linfáticos mediastínicos anteriores y esternales.
48. Ganglios linfáticos intercostobraquiales y axilares.
49. Ganglios linfáticos axilares subescapulares.
50. Ganglios linfáticos axilares infraclaviculares.
51. Mm. pectorales mayor y menor levantados.
52. Conducto torácico.
53. Ganglio linfático traqueal y n. recurrente.
54. Ganglios linfáticos cervicales profundos inferiores o supraclaviculares.
55. M. escaleno medio.
56. M. esternocleidomastoideo
57. N. frénico.
58. V. tiroidea superior.
59. M. cricotiroideo.

y hacia abajo y afuera en dirección de los ganglios inguinales (figs. 1087 y 1097). Así como la arteria hemorroidal superior constituye la principal vía de irrigación rectal desde su extremo craneal hasta el anillo hemorroidal, la vía linfática principal del recto, sigue por el mesorrecto un trayecto contrario desde la región anal al promontorio y la raíz mesosigmoidea, hasta el origen de la *arteria cólica izquierda*, en la *arteria mesentérica inferior* (figs. 1087 y 1097). Siguiendo este camino, la linfa procedente de todas las regiones del recto, puede alcanzar los *ganglios linfáticos anorrectales*, y más arriba, los *ganglios linfáticos hemorroidales superiores* y los *mesocólicos inferiores*, situados sobre la aorta, para llegar finalmente al *tronco intestinal;* esto explica en la práctica la metástasis hacia arriba de células tumorales, en casos de carcinoma rectal de localización profunda. Esta cadena ganglionar, sigue el curso de la arteria hemorroidal superior, y se prolonga por la raíz mesosigmoidea ; separando esta última hacia la derecha, como se ha hecho en la figura 1105, es posible reconocer fácilmente la mencionada cadena. Por las relaciones anatómicas de la vía principal de desagüe, resulta evidente que en todo caso de carcinoma rectal debe extirparse no solamente la totalidad del recto, sino también la raíz mesosigmoidea con todos los ganglios linfáticos, hasta el origen de la arteria cólica izquierda.

La vía linfática de aflujo de la ampolla y región anal, sigue ante todo al plexo venoso hemorroidal hasta los ganglios hipogástricos situados en la pared lateral de la pelvis, y alcanza además los **ganglios linfáticos sacros** que se localizan bajo el promontorio y, en parte, en la región mesorrectal (figs. 1098 y 1105). Una tercera vía aferente hacia los ganglios linfáticos subinguinales superficiales (fig. 1097), está constituída por algunos tronquitos que se dirigen desde la piel de la región anal a la superficie interna del muslo, para alcanzar la región inguinal.

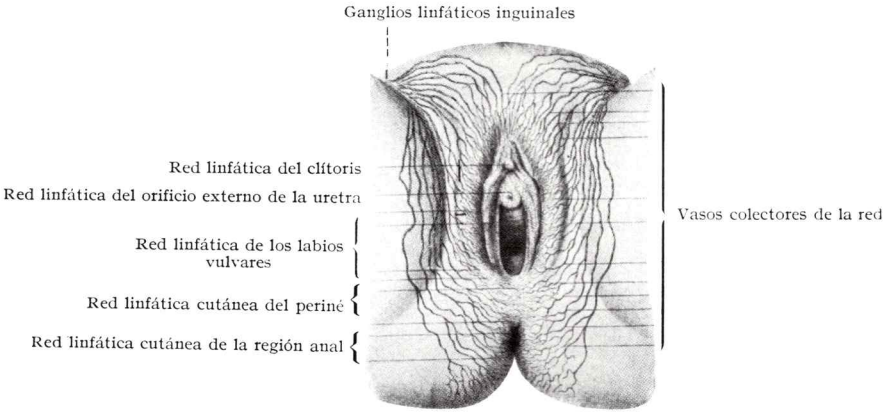
Ganglios linfáticos retroperitoneales

Afluyen a los ganglios inguinales todas las vías linfáticas de la pierna, perineo y genitales externos, así como las procedentes de la parte inferior de la pared del tronco (figuras 1087, 1097, 1098, 1105, 1106 y 1107), y después de pasar por debajo del arco crural, a través del anillo femoral, llegan al *ganglio linfático de Rosenmüller o de Cloquet* (fig. 1098). De aquí en adelante forman una cadena ganglionar intercalada en el trayecto de los vasos linfáticos contiguos a las arterias ilíacas externas, ilíacas primitivas, aorta y vena cava inferior. Se denominan *ganglios linfáticos subinguinales profundos* (tres o cuatro), *ganglios linfáticos ilíacos* (diez, aproximadamente) y *ganglios linfáticos lumbares* (fig. 1098). La linfa de las vísceras pélvicas fluye también a través de este gran cordón ganglionar, después de atravesar



1105. Ganglios linfáticos del cuello, mediastino y cavidad retroperitoneal en un niño de 12 años

De las vísceras abdominales sólo se ha conservado el colon sigmoideo; se han resecado en el tórax la totalidad del corazón y parte de los pulmones; sección transversal del cuello a nivel de la laringe



1106. Vascularización linfática de la región perineal de la mujer tributaria de los ganglios linfáticos inguinales

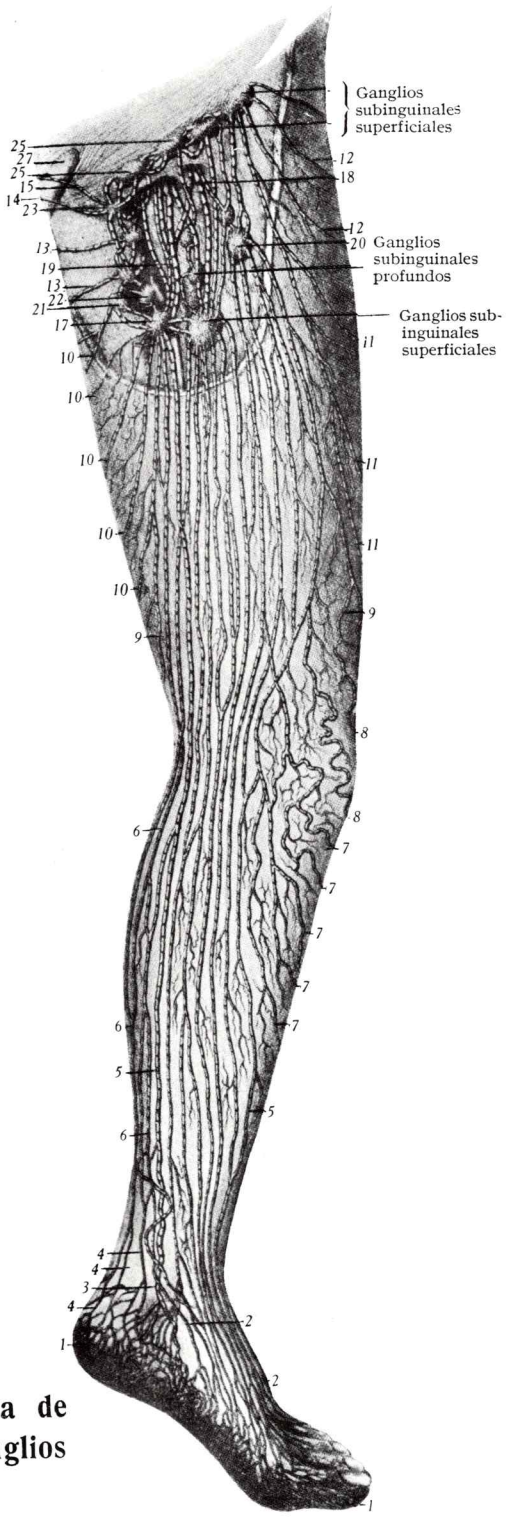
Inyección de los vasos linfáticos de la vulva, vestíbulo vaginal y ano

diez o doce **ganglios linfáticos hipogástricos** situados cerca del origen de la arteria del mismo nombre. Los órganos pélvicos son tributarios además de los **ganglios linfáticos sacros** y **lumbares** (figs. 1097 y 1105). Los **ganglios linfáticos lumbares** — aproximadamente en número de trece — forman el gran plexo lumbar, que recibe los vasos procedentes de ovarios, testículos (a lo largo de la *arteria espermática*), riñones, suprarrenales (fig. 1089) y región profunda de la pared abdominal. Los vasos eferentes de los ganglios linfáticos lumbares, siguen una dirección cada vez más craneal, y finalmente se unen para formar los *troncos lumbares* derecho e izquierdo, que desembocan en la *cisterna quilosa* (figs. 1088, 1089, 1092, 1094 y 1096).

Vías linfáticas del tórax

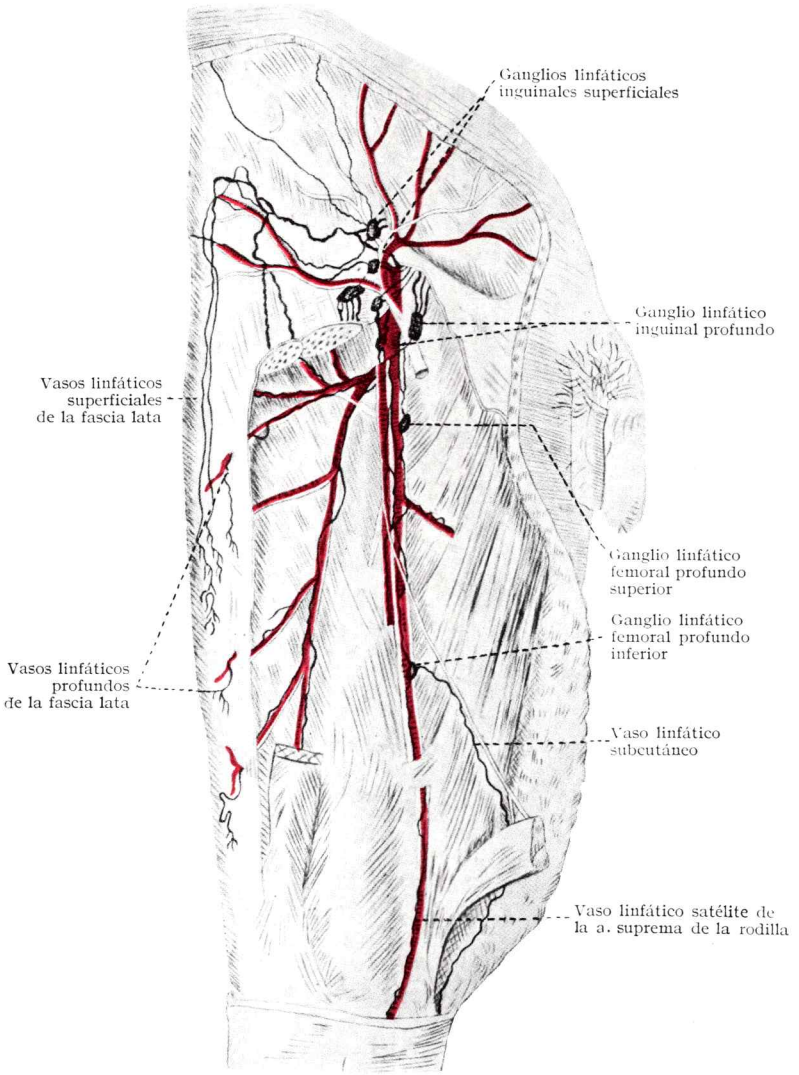
Vías linfáticas del diafragma

El diafragma es irrigado por ocho arterias y posee doble número de venas; todos estos vasos se anastomosan en el propio músculo (figs. 1098, 1104 y 1105); se trata de los vasos músculo-diafragmáticos, pericardiodiafragmáticos, diafragmáticos superiores y diafragmáticos inferiores. Es necesario, además, tener presente, que las venas de la cara inferior del diafragma correspondientes al territorio de los ligamentos falciforme menor y coronario (venas diafragmáticas inferiores), constituyen una porta accesoria al anastomosarse con ramas de esta vena (págs. 621 y 622). Esta rica vascularización del diafragma, asegura la irrigación durante su actividad en los movimientos respiratorios; también se comportan de manera análoga las vías linfáticas de este músculo. Puede percibirse a simple vista una red de vasos linfáticos con múltiples anastomosis, tanto en el revestimiento peritoneal del diafragma como en el pleural, es decir, en sus caras abdominal y torácica (fig. 1099). Los vasos linfáticos eferentes de la cara abdominal del diafragma acompañan a los vasos diafragmáticos inferiores hasta los *ganglios linfáticos celíacos* del orificio aórtico del diafragma; algunos de ellos alcanzan los ganglios del orificio esofágico (figs. 1088 y 1092), el grupo más craneal de los **ganglios linfáticos gástricos superiores,** y acompañan a la vena cava inferior. Las vías linfáticas de la cara superior del diafragma se dirigen a tres grupos ganglionares (fig. 1099). Los linfáticos ventrales se dirigen a los **ganglios linfáticos esternales,** localizados por encima del espacio de Larrey, cerca de la inserción del VII cartílago costal (figs. 1099 y 1100), y en los **ganglios linfáticos mediastínicos anteriores** (figs. 1100 y 1104); estos ganglios constituyen a la vez el territorio de aflujo de los vasos de la pared abdominal anterior. El grupo medio de vasos linfáticos se dirige hacia los ganglios localizados en el orificio de la vena cava (figs. 1099 y 1104). Algunos vasos linfáticos del grupo posterior se dirigen a los **ganglios linfáticos mediastínicos posteriores** situados en la región posterior del mediastino, pero la mayor parte de estos vasos atraviesa de nuevo el diafragma para desembocar en los ganglios de la aorta denominados *ganglios linfáticos lumbares superiores* (celía-



1. Red linfática del borde interno del pie.
2. Vasos linfáticos de la planta del pie y de los dedos.
3. Vasos largos de la parte media de la planta.
4. Vasos largos de la región calcánea.
5. Vaso corto medial.
6. Vasos largos de la parte posterior.
7. } Vasos largos de la parte lateral de
8. } la pierna y la rodilla.
9. Vasos largos de la parte ventro-medial.
10. Vasos largos de la parte dorso-medial.
11. Vasos largos de la parte dorso-lateral.
12. Vasos largos de la región glútea lateral.
13. } Vasos largos genitales y de las re-
15. } giones anal y glútea.
17. } Ganglios linfáticos subinguinales
20. } superficiales.
18. } Troncos colectores que atraviesan
19. } el anillo femoral para desembocar en los ganglios ilíacos.
21. } Ganglios subinguinales profundos.
23. }
22. V. safena mayor resecada.
27. Cordón espermático.

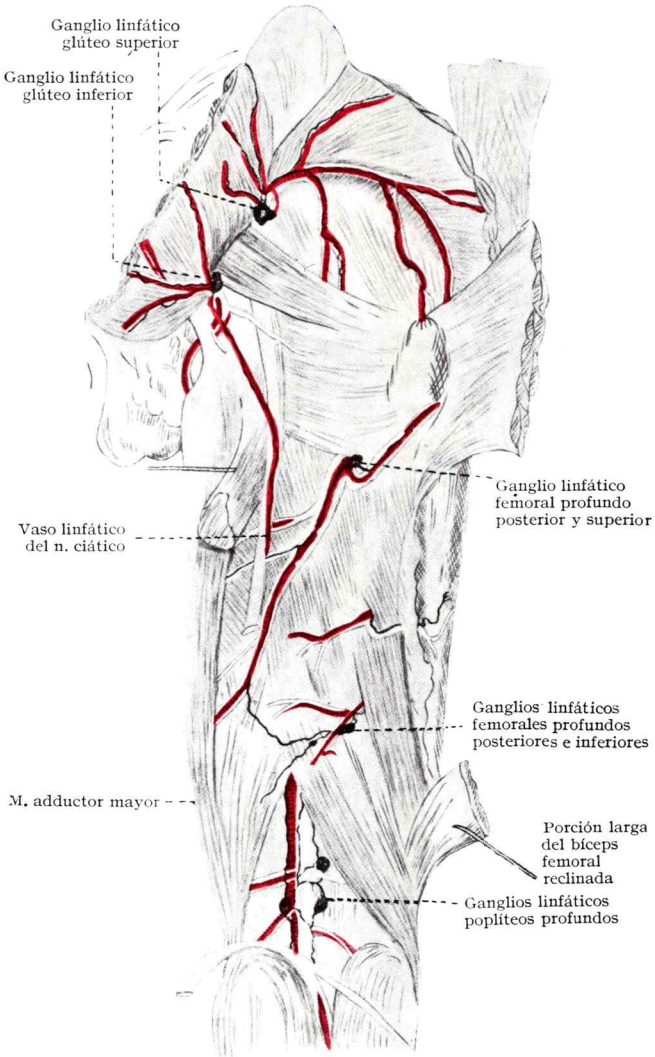
1107. Circulación linfática de la extremidad inferior y ganglios linfáticos inguinales



1108. Vasos y ganglios linfáticos profundos de la cara anterior del muslo de un reciennacido

Aspecto ventral

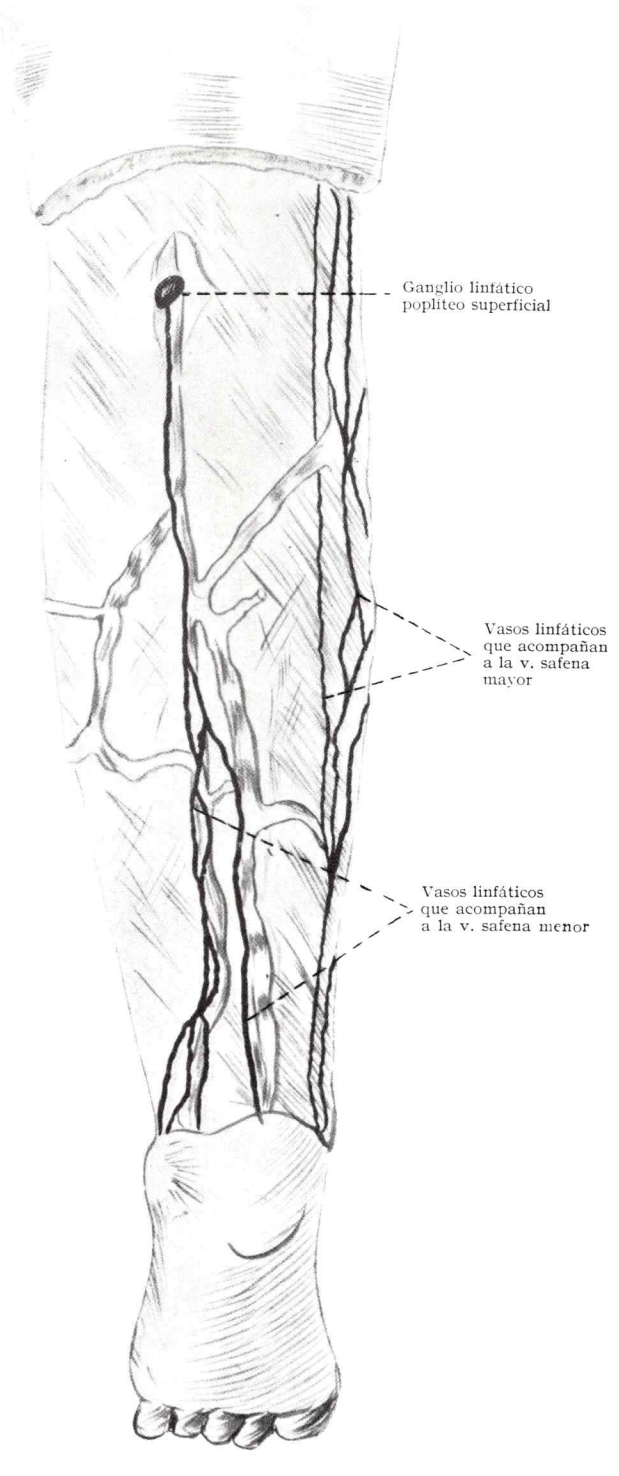
Se han resecado parcialmente la fascia lata y los músculos sartorio y recto anterior del muslo



1109. Vasos y ganglios linfáticos profundos de la cara posterior del muslo

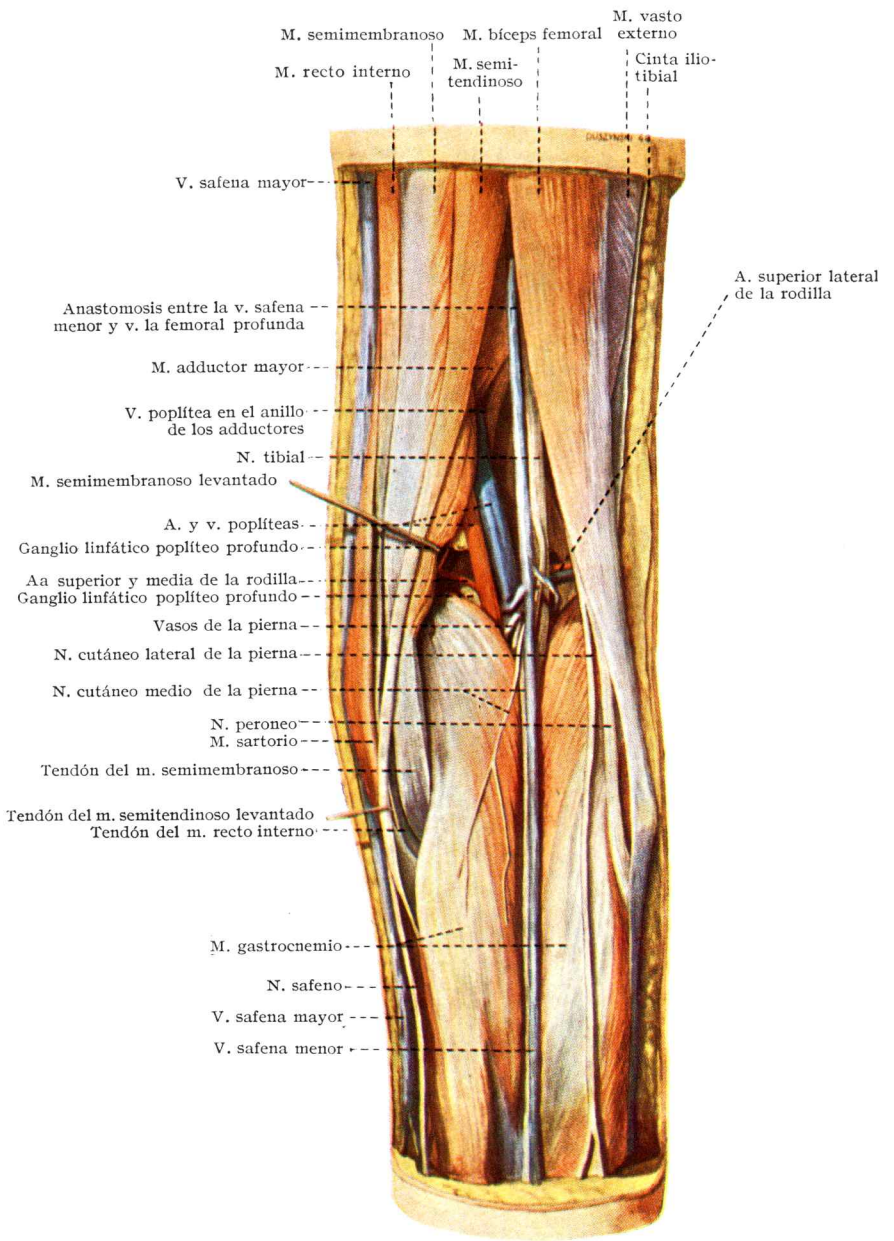
Aspecto dorsal

Se han resecado y separado los músculos glúteo mayor y glúteo mediano ; resección parcial de los músculos flexores del muslo



1110. Vasos linfáticos superficiales posteriores de la pierna

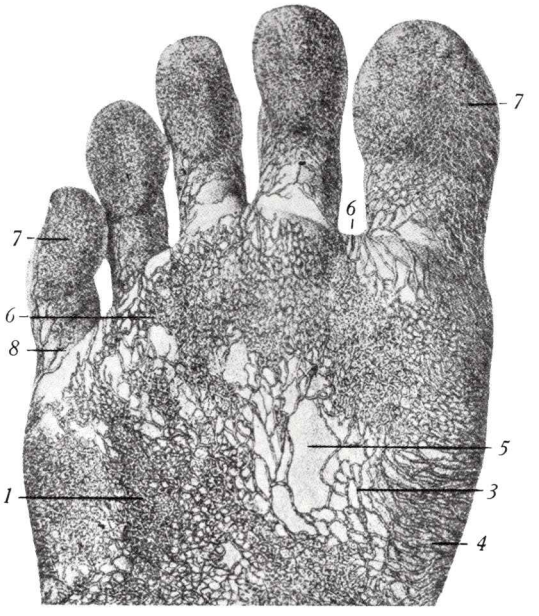
Aspecto dorsal



1111. Ganglios linfáticos poplíteos profundos

Aspecto dorsal

Se ha separado ligeramente con una erina el músculo semimembranoso para visualizar el contenido del hueco poplíteo



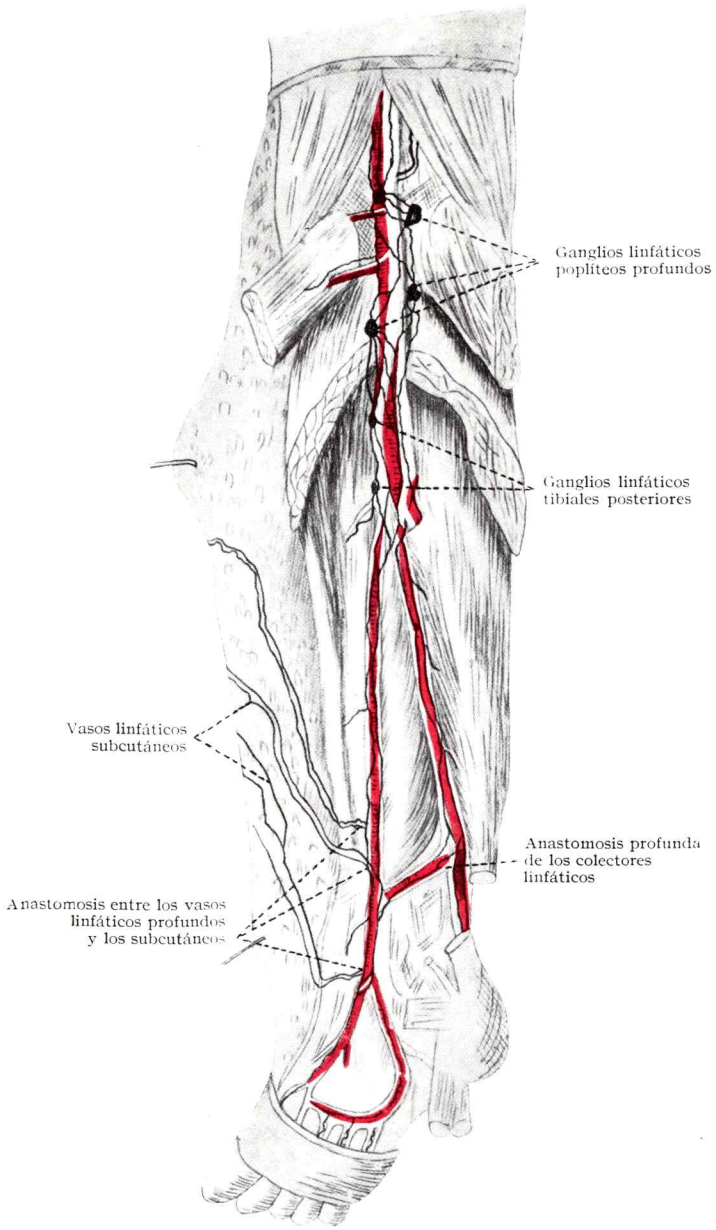
1. 7. Red linfática de la cara plantar del pie y de los dedos.
3. 4. Vasos linfáticos del borde interno del pie.
5. Porción plantar no inyectada.
6. Vasos interdigitales que van de la planta al dorso del pie.
8. Vaso marginal que va al dorso contorneando el borde externo del pie.

1112. Red linfática de la planta del pie

cos) (figs. 1092 y 1098). Además de los vasos linfáticos diafragmáticos propiamente dichos existen también los troncos de los ligamentos falciforme y coronario, que proceden del hígado y del cardias, y se dirigen a los ganglios mediastínicos anteriores y posteriores (figuras 1092, 1099 y 1100).

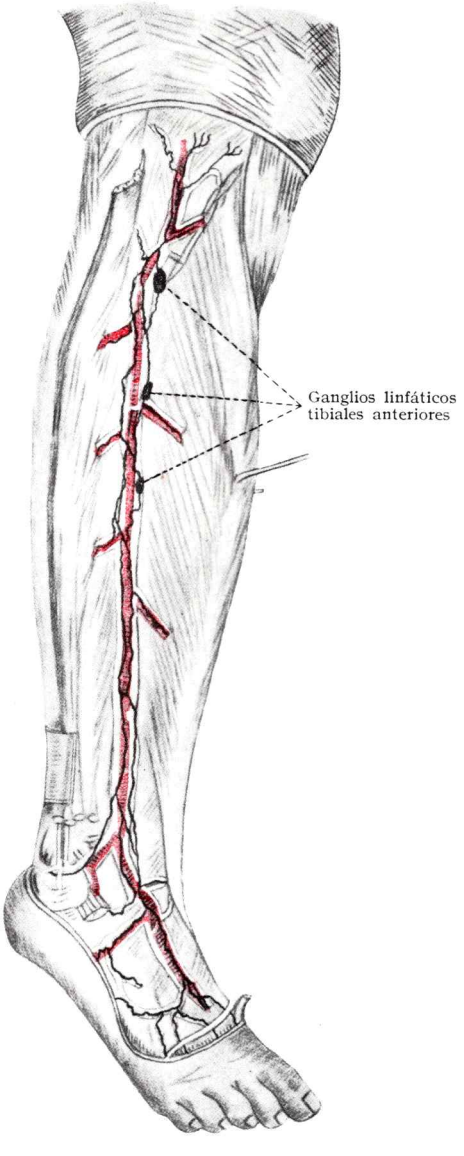
Vías linfáticas de la pared torácica

Vías linfáticas de la pared torácica (figs. 1092, 1100, 1102 y 1120): en la cara interna de la pared torácica que limita la cavidad del propio tórax, se agrupan las vías linfáticas de la pleura costal, espacios intercostales y músculos que los cubren, y asimismo los vasos linfáticos de parte de la mama, que atraviesan dichos músculos. La red de vasos linfáticos de los espacios intercostales, afluye a los *ganglios linfáticos esternales* (figs. 1086, 1092 y 1101 aunque en esta última se denominan equivocadamente *ganglios linfáticos intercostales anteriores*), situados ventralmente a lo largo de los vasos mamarios internos; estos ganglios reciben también linfa del mediastino anterior y de los músculos abdominales, así como del peritoneo de la pared abdominal anterior, incluyendo los vasos linfáticos de la superficie hepática, correspondientes al ligamento falciforme, previo su paso por los *ganglios linfáticos mediastínicos anteriores*, situados sobre el diafragma; esta vía linfática mamaria, se une con la media procedente del timo y del corazón derecho, vía que se interrumpe en los *ganglios linfáticos mediastínicos anteriores* (fig. 1102). Se origina así una amplia vía linfática que desemboca en los ganglios *cervicales profundos inferiores* situados, por detrás de la clavícula, en la fosa supraclavicular, y alcanza después, a la derecha, el *conducto lin-*



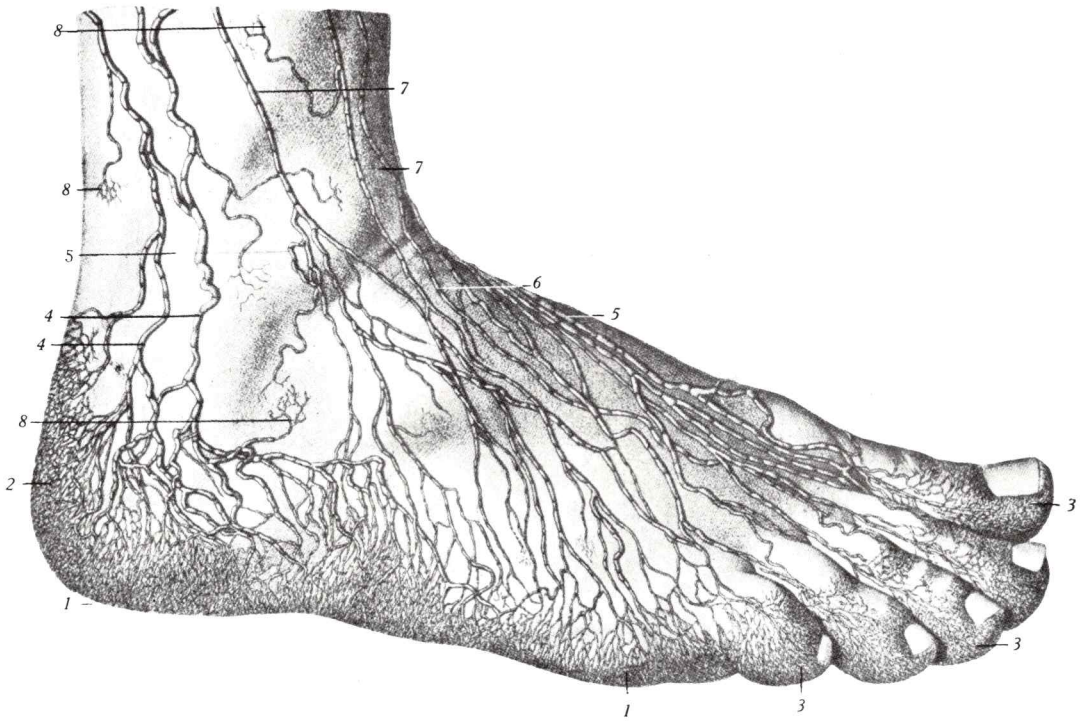
1113. Vasos y ganglios linfáticos profundos de la pierna y pie derechos en un reciennacido

Resección parcial de los músculos gemelos y sóleo, y de la mayor parte de los músculos de la planta del pie



1114. Vasos y ganglios linfáticos profundos de la pierna y dorso del pie

Resección de los músculos extensor común de los dedos, extensor largo del dedo gordo y extensor corto de los dedos. Se ha separado con una erina hacia dentro el músculo tibial anterior



Redes linfáticas del borde lateral del pie (1), de la región calcánea (2) y de los dedos con (4-7) los vasos linfáticos que emanan de todas estas redes. 8. Red linfática del dorso del pie y de la pierna

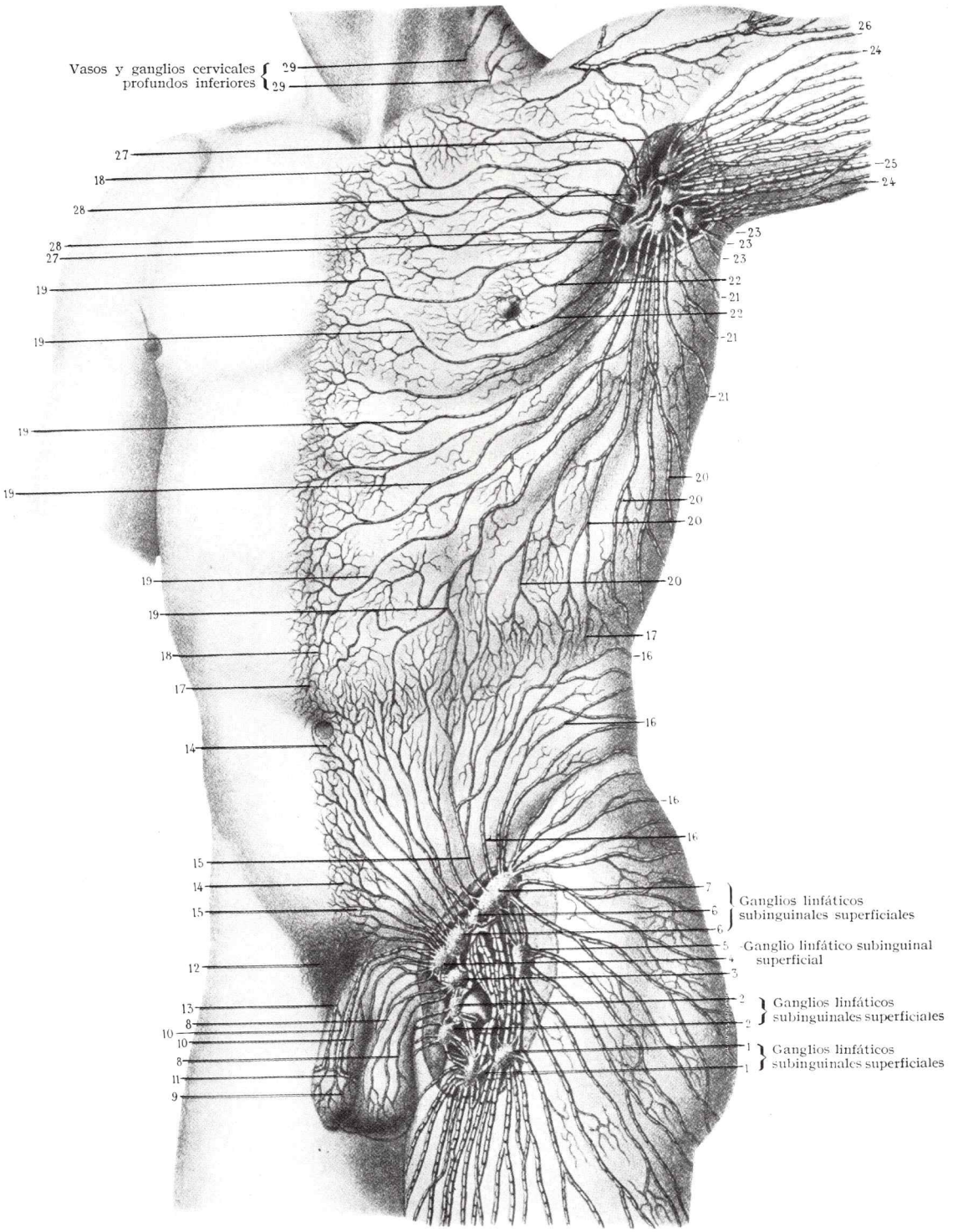
1115. Vasos linfáticos del dorso del pie

Redes linfáticas de los dedos (*3*), borde lateral del pie (*1*) y región del calcáneo (*2*), con los troncos linfáticos que de ellas proceden (*4-7*), y forman, a su vez, las redes linfáticas de la piel del dorso del pie y de la pierna

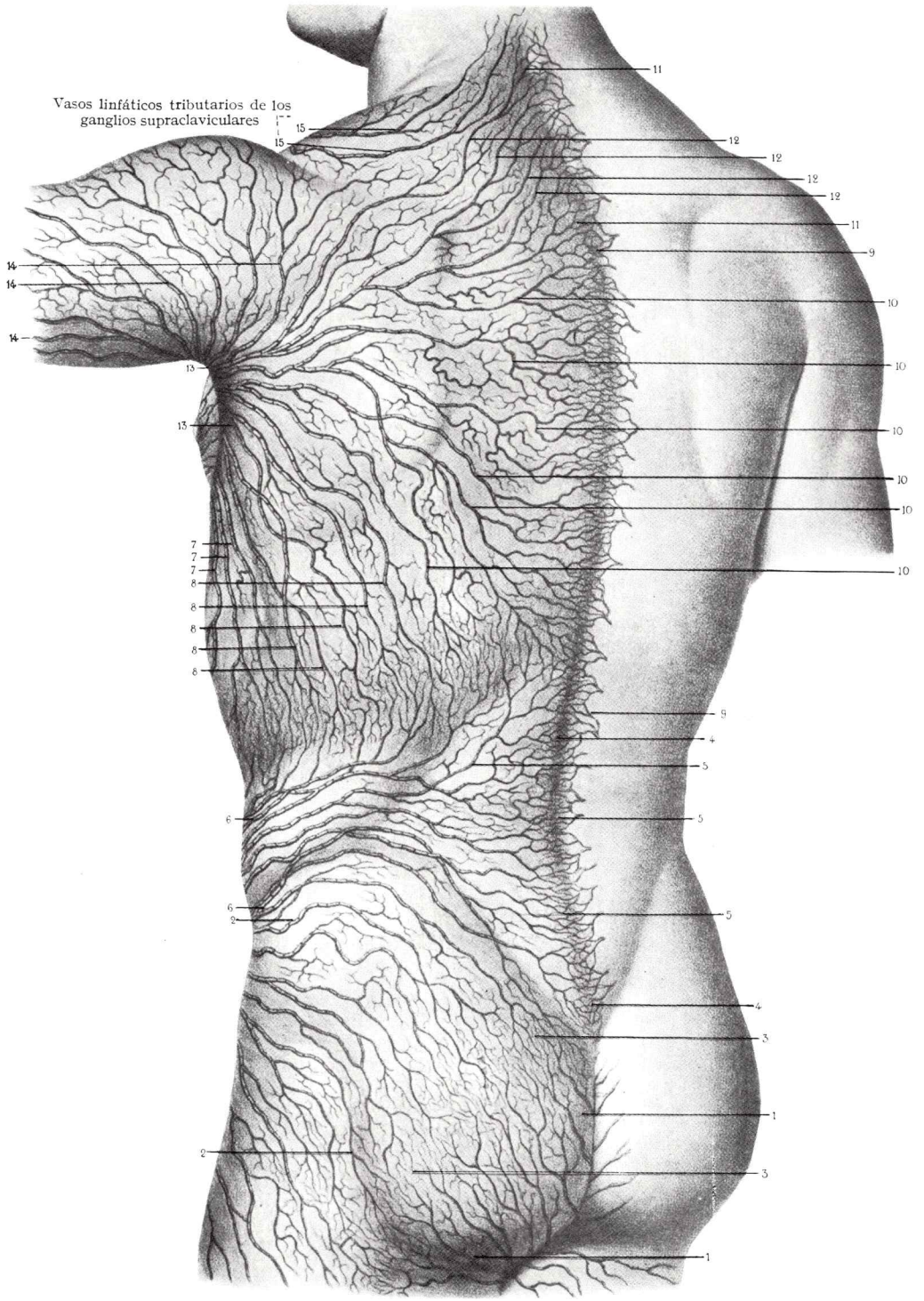
fático derecho, y a la izquierda, el *conducto torácico* (figs. 1092, 1104, 1105, 1121, 1131 y 1140); solamente en casos particulares la corriente linfática elude estos ganglios. Ambas vías linfáticas se anastomosan por detrás del manubrio esternal (fig. 1102). Los vasos linfáticos de la cara interna de la pared torácica afluyen dorsalmente casi todos a los *ganglios linfáticos intercostales* (figs. 1092 y 1100), situados junto a las cabezas de las costillas; a tales vías se unen otras procedentes de la espalda y desembocan luego en el conducto torácico (figuras 1092, 1096 y 1100). Parte de estos troncos atraviesa antes los *ganglios mediastínicos posteriores*, situados en la región posterior del mediastino, y receptores también de la linfa procedente del esófago y de los pulmones (fig. 1092).

Vías linfáticas pulmonares

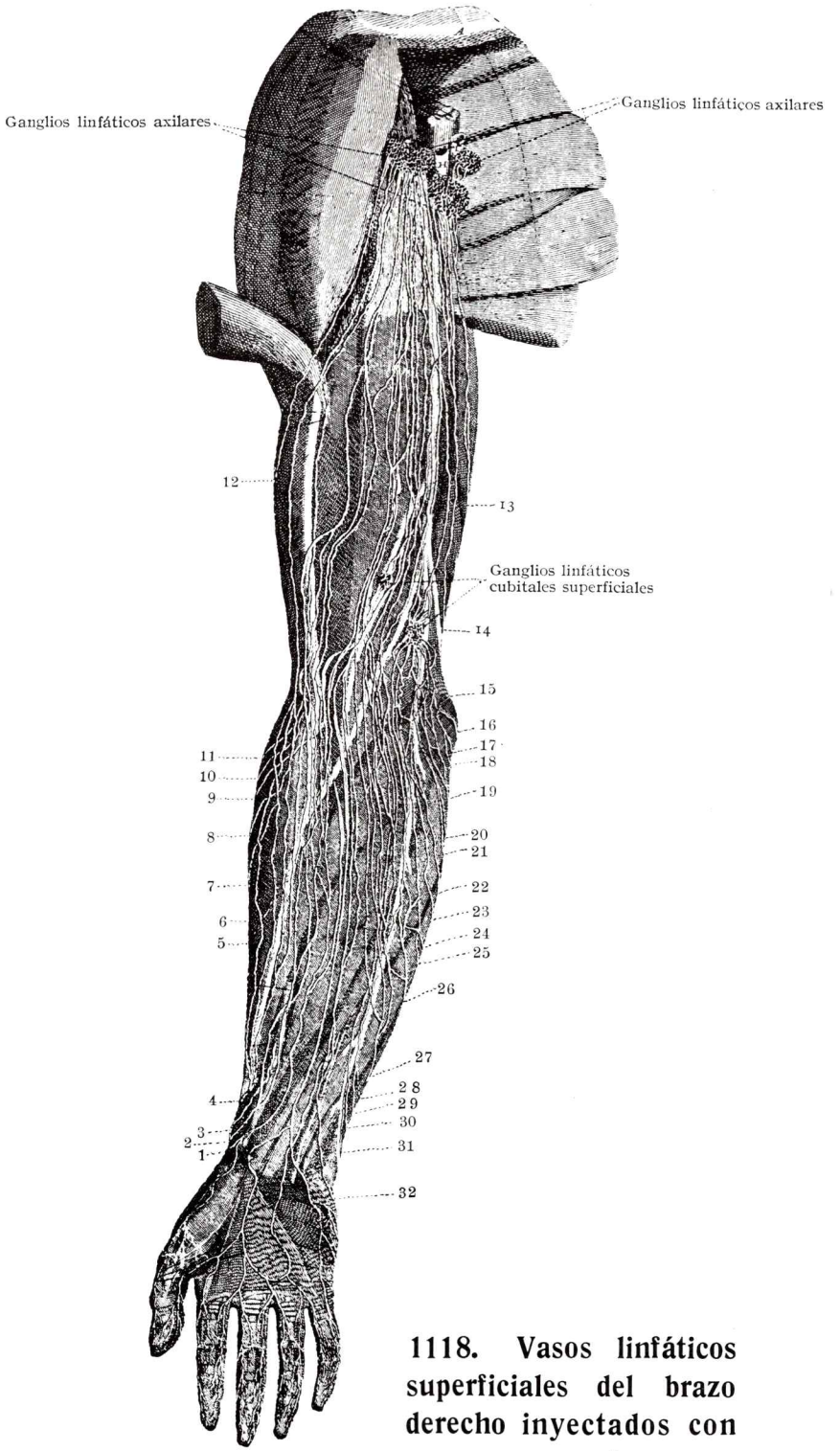
Las **vías linfáticas del pulmón** (figs. 1103, 1104 y 1105) forman una red superficial localizada en la pleura pulmonar (fig. 1103), orientada en todas las regiones hacia el hilio; desemboca en los *ganglios linfáticos broncopulmonares*, situados en la bifurcación de los bronquios principales (figs. 1092, 1104 y 1105). La red linfática situada en la capa superficial — el llamado *revestimiento pulmonar* — se une con la red profunda del parénquima pulmonar, que sigue las ramificaciones del árbol bronquial, y ofrece intercalados numerosos *ganglios linfáticos pulmonares* localizados en el parénquima; de esta red se origina un gran tronco que llega hasta los *ganglios linfáticos broncopulmonares*, a lo largo del trayecto de los grandes bron-



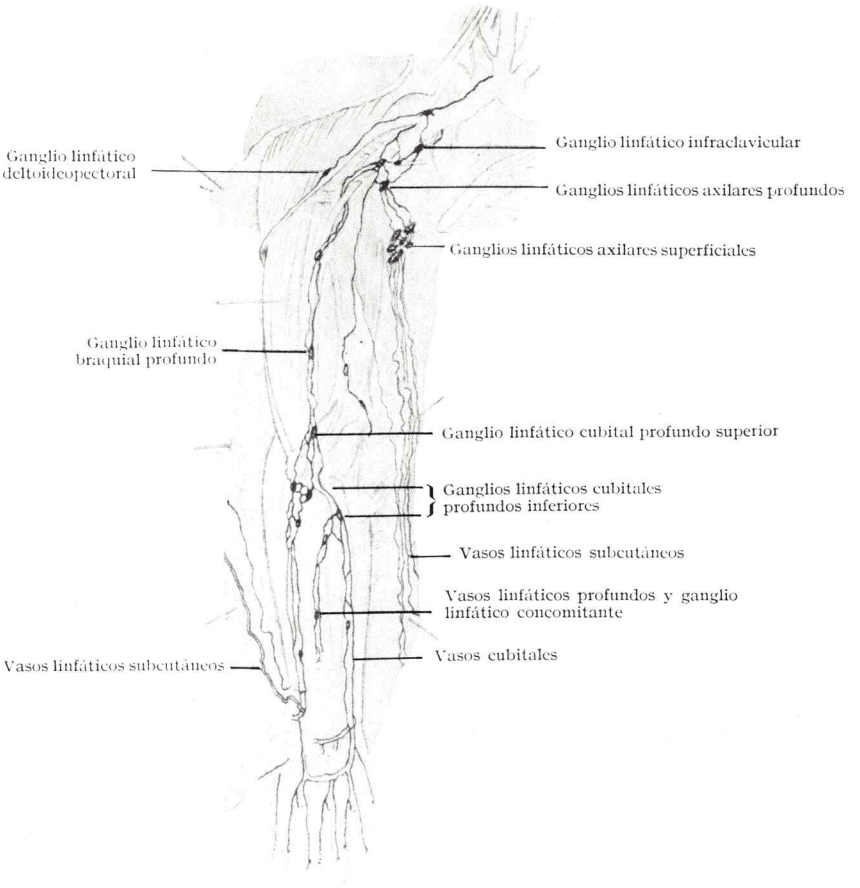
1116. Ganglios linfáticos axilares e inguinales y vasos linfáticos de la pared anterolateral del tronco



1117. Red linfática dorsal media y vasos linfáticos de la pared dorsolateral del tronco



1118. Vasos linfáticos superficiales del brazo derecho inyectados con mercurio

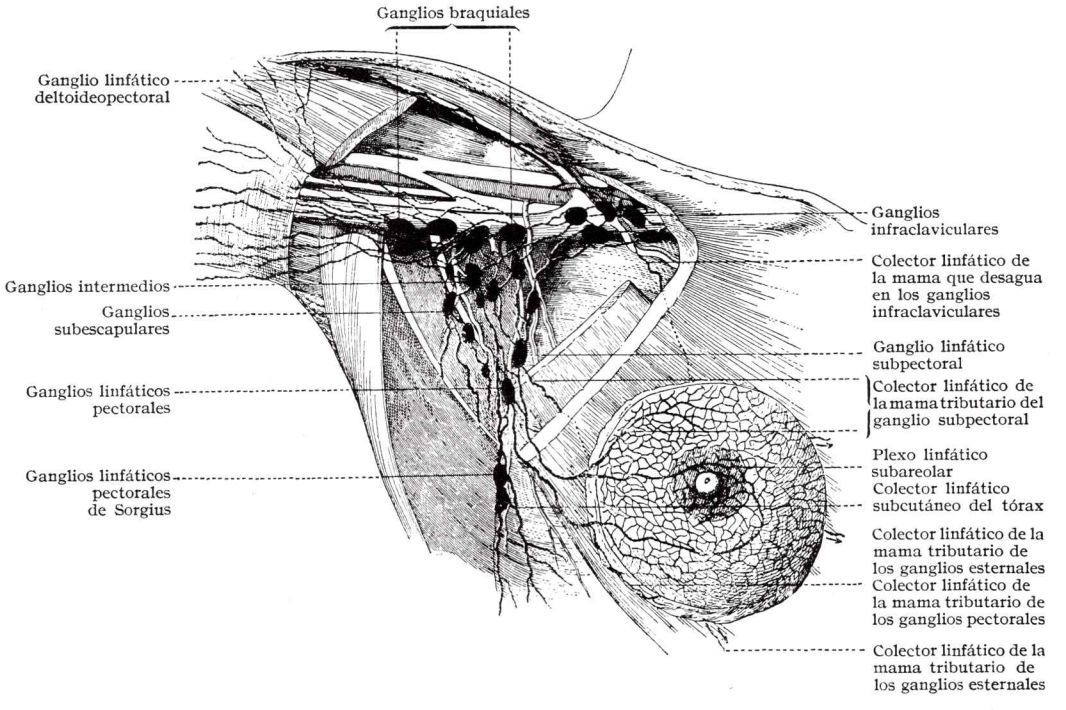


1119. Vasos y ganglios linfáticos profundos del brazo derecho de un reciennacido

Aspecto ventral

Se han separado a derecha e izquierda la piel y tejido subcutáneo con sus vasos linfáticos

quios (figs. 1104 y 1105). Se dirige luego a los grupos de ganglios linfáticos, situados en los tres ángulos de bifurcación de la tráquea — *ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores* y *superiores* — y alcanza luego los *ganglios linfáticos paratraqueales* situados más arriba en las proximidades de los nervios vagos, después de cruzar junto a la tráquea (figuras 1092, 1104, 1105 y 1140). Existe a la derecha un tronco vascular linfático más grueso, cubierto parcialmente por estos ganglios; se trata del *tronco broncomediastínico derecho* (fig. 1105), que después de atravesar en parte los ganglios supraclaviculares, se dirige hacia el *conducto linfático derecho;* éste desemboca en el ángulo venoso derecho (figs. 1105 y 1140). A la izquierda se observan varias vías, procedentes de los ganglios paratraqueales, que siguen una dirección craneal hacia el conducto torácico. Aún no coinciden las opiniones acerca de la importancia de los ganglios linfáticos supraclaviculares intercalados en las vías linfáticas eferentes del pulmón, antes de su desembocadura en el ángulo venoso. En la tuberculosis pulmonar es muy frecuente que el aumento de volumen de los ganglios paratraqueales próximos al



1120. Vasos linfáticos de la mama y ganglios linfáticos axilares

vago, determine síntomas de compresión de este nervio (figs. 1104 y 1105). Desde los lóbulos inferiores parten también vías linfáticas que se dirigen a los ganglios de los pilares diafragmáticos y a los ganglios linfáticos *pancreosplénicos*. Estos vasos siguen a lo largo del esófago, por el ligamento pulmonar, y alcanzan los ganglios mencionados a través del orificio diafragmático del esófago (figs. 1088, 1092 y 1096).

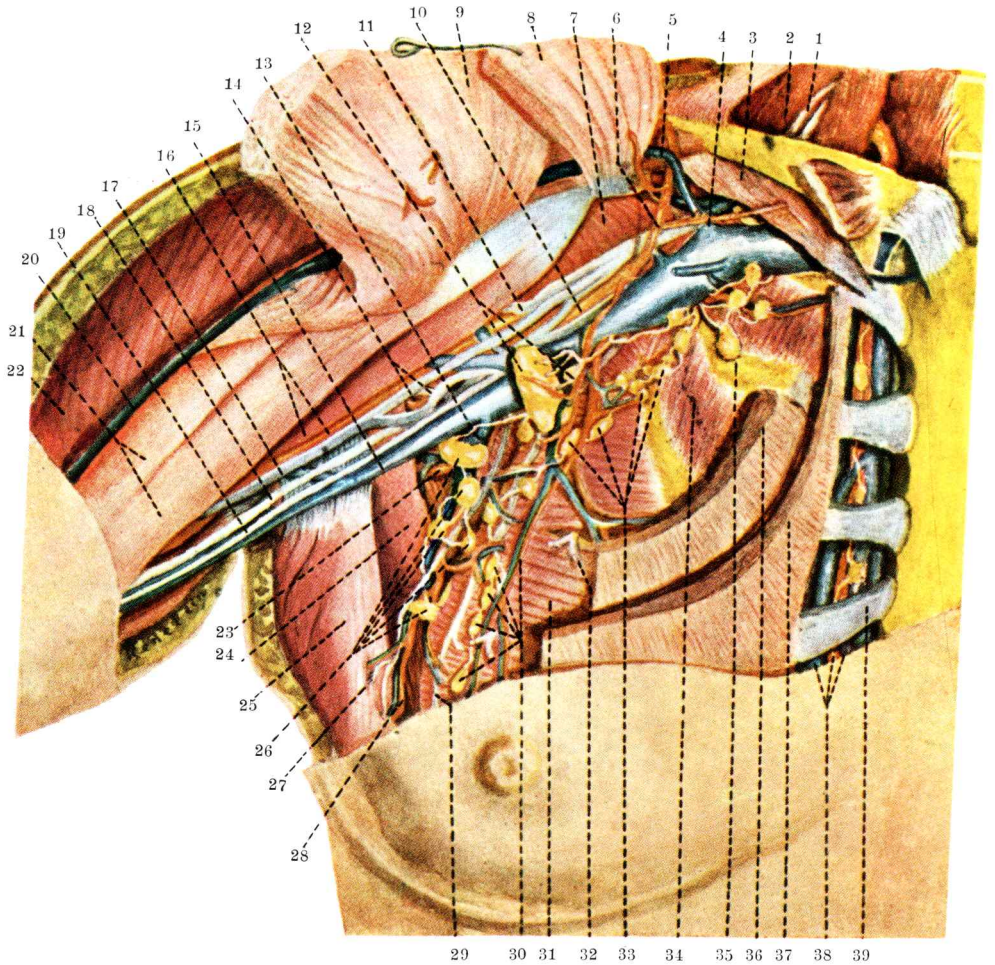
Vías linfáticas del corazón

Los **vasos linfáticos cardíacos** forman redes en las capas subendocárdicas, miocárdicas y subpericárdicas, que se relacionan entre sí, y, además, con los vasos linfáticos del pericardio. El tronco linfático del corazón derecho cursa a lo largo del surco coronario de este lado, llega a la aorta ascendente, y alcanza un *ganglio mediastínico anterior* situado sobre el cayado aórtico, y, más adelante, otros *ganglios mediastínicos anteriores* situados junto al *tronco venoso braquicefálico* (fig. 1092). El tronco linfático procedente del corazón izquierdo, acompaña a la arteria coronaria izquierda, pasa por detrás de la arteria pulmonar (en la figura 1092 se encuentra indicado por una línea de puntos, a través de la sección de dicha arteria), y desemboca sobre su bifurcación en los *ganglios traqueobronquiales*, localizados detrás de la horquilla traqueal (figs. 1092 y 1104), y en parte también en otros ganglios mediastínicos posteriores.

Vías linfáticas superficiales de la pierna y ganglios linfáticos inguinales

Vías linfáticas superficiales de la pierna

Las **vías linfáticas superficiales de la pierna** desembocan casi todas en el grupo vertical de los *ganglios linfáticos inguinales superficiales* (figs. 1086, 1107, 1112, 1115, 1116 y 1117). Desde la planta y dorso del pie, los linfáticos se reúnen en la cara interna de la pierna y del muslo, y forman unos quince troncos gruesos que siguen el curso de la vena safena interna. A estos troncos

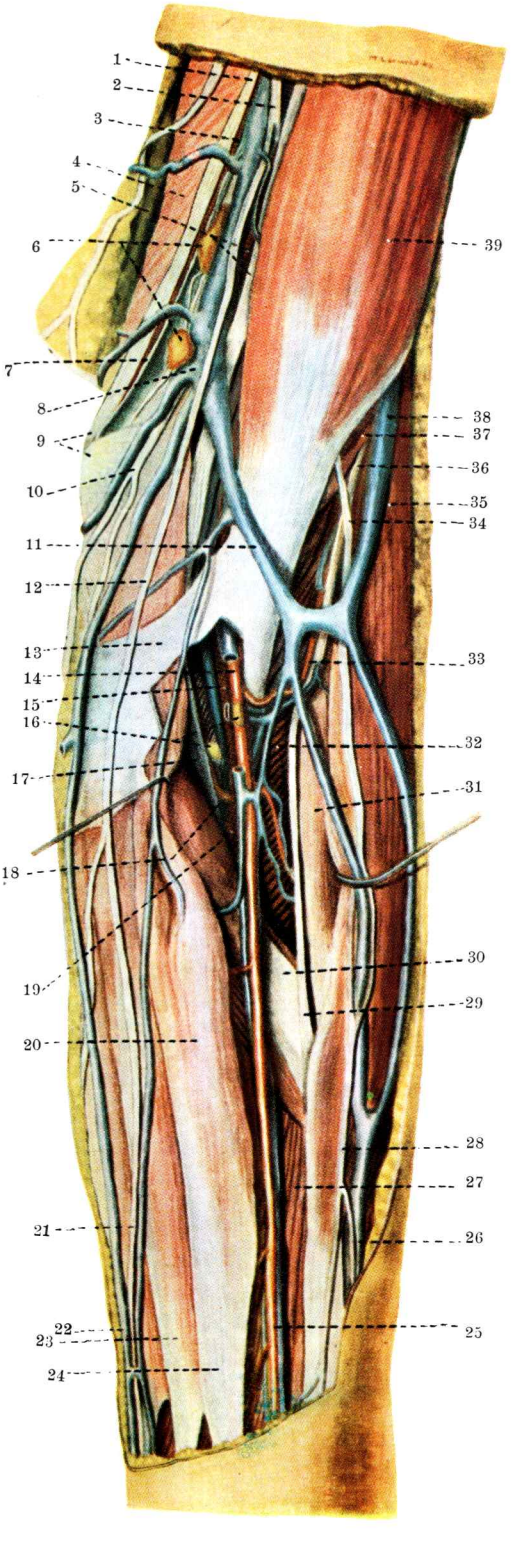


1. Plexo braquial.
2. M. escaleno medio.
3. M. subclavio y ganglio linfático infraclavicular.
4. V. axilar.
5. V. cefálica.
6. A. toracoacromial.
7. M. subescapular.
8. M. pectoral menor.
9. M. pectoral mayor.
10. A. axilar.
11. N. musculocutáneo.
12. Ganglios linfáticos axilares (braquiales.
13. V. subescapular con el ganglio linfático intermedio en su bifurcación.
14. N. axilar y a. circunfleja posterior del húmero.
15. V. braquial.
16. A. braquial y m. coracobraquial.
17. N. mediano.
18. N. cubital.
19. N. cutáneo medial del antebrazo.
20. V. cefálica.
21. M. bíceps braquial.
22. M. deltoides.
23. A. y V. circunflejas de la escápula penetrando en la laguna axilar interna.
24. M. redondo mayor.
25. M. dorsal ancho.
26. Ganglios linfáticos subescapulares y ganglio linfático intermed.
27. N. toracodorsal.
28. A. y v. toracodorsales.
29. N. largo del tórax.
30. Ganglios linfáticos pectorales de Sorgius y a. torácica lateral.
31. M. serrato lateral.
32. Ramo cutáneo lateral del tercer n. intercostal.
33. Ganglios linfáticos subpectorales.
34. Mm. intercostales externos.
35. Ganglios linfáticos infraclaviculares.
36. M. pectoral menor.
37. M. pectoral mayor.
38. A. y v. mamarias internas y ganglios linfáticos esternales.
39. Cuarto cartílago costal.

1121. Vasos y ganglios linfáticos de la mama y de la axila

Mujer de 32 años. Sección de los músculos pectorales mayor y menor, que han sido levantados; la resección, junto al esternón, de los músculos intercostales internos, pone de manifiesto los vasos mamarios internos. Articulación esternoclavicular abierta; su disco articular es muy delgado. Se han disecado muy someramente los elementos vasculares y nerviosos destinados al brazo

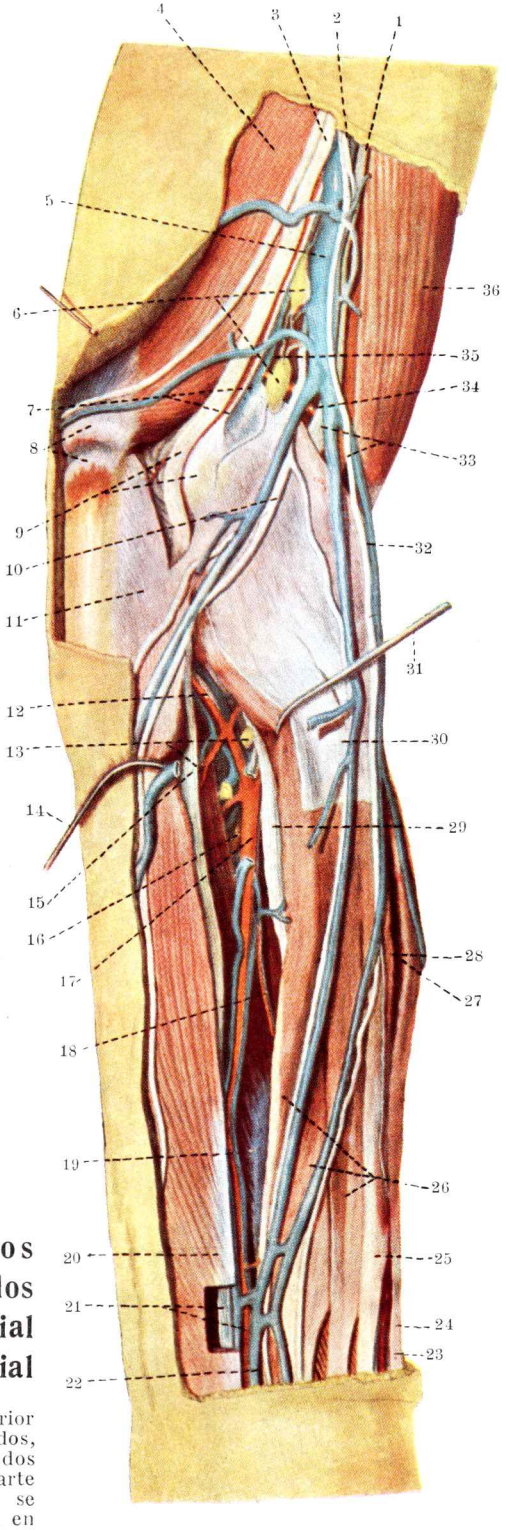
1. N. cubital.
2. N. cutáneo antebraquial medio.
3. A. colateral cubital superior.
4. Porción interna del m. tríceps.
5. A. braquial y n. mediano.
6. Ganglios linfáticos cubitales superficiales.
7. Tabique intermuscular interno del brazo.
8. V. basilica.
9. Epicóndilo interno del húmero y n. cubital.
10. Ramo cubital del n. cutáneo antebraquial medial.
11. V. mediana cubital.
12. Ramo palmar del n. cutáneo antebraquial medio.
13. Expansión fibrosa del tendón del bíceps.
14. A. radial.
15. A. cubital.
16. Ganglios linfáticos cubitales profundos.
17. N. mediano.
18. A. recurrente cubital.
19. A. cubital.
20. 24. M. flexor radial del carpo.
21. Ramo palmar del n. cutáneo antebraquial medial.
22. V. basilica.
23. M. flexor superficial de los dedos.
25. A. y v. radiales.
26. V. cefálica.
27. M. flexor largo del pulgar.
28. 34. N. cutáneo antebraquial lateral.
29. Ramo superficial del n. radial.
30. M. pronador redondo.
31. M. extensor radial del carpo largo.
32. M. supinador.
33. Ramo superficial del n. radial y a. recurrente radial.
35. M. braquiorradial.
36. N. radial.
37. M. braquial.
38. V. cefálica.
39. M. bíceps braquial.



1122. Vasos y nervios de la región antebraquial izquierda

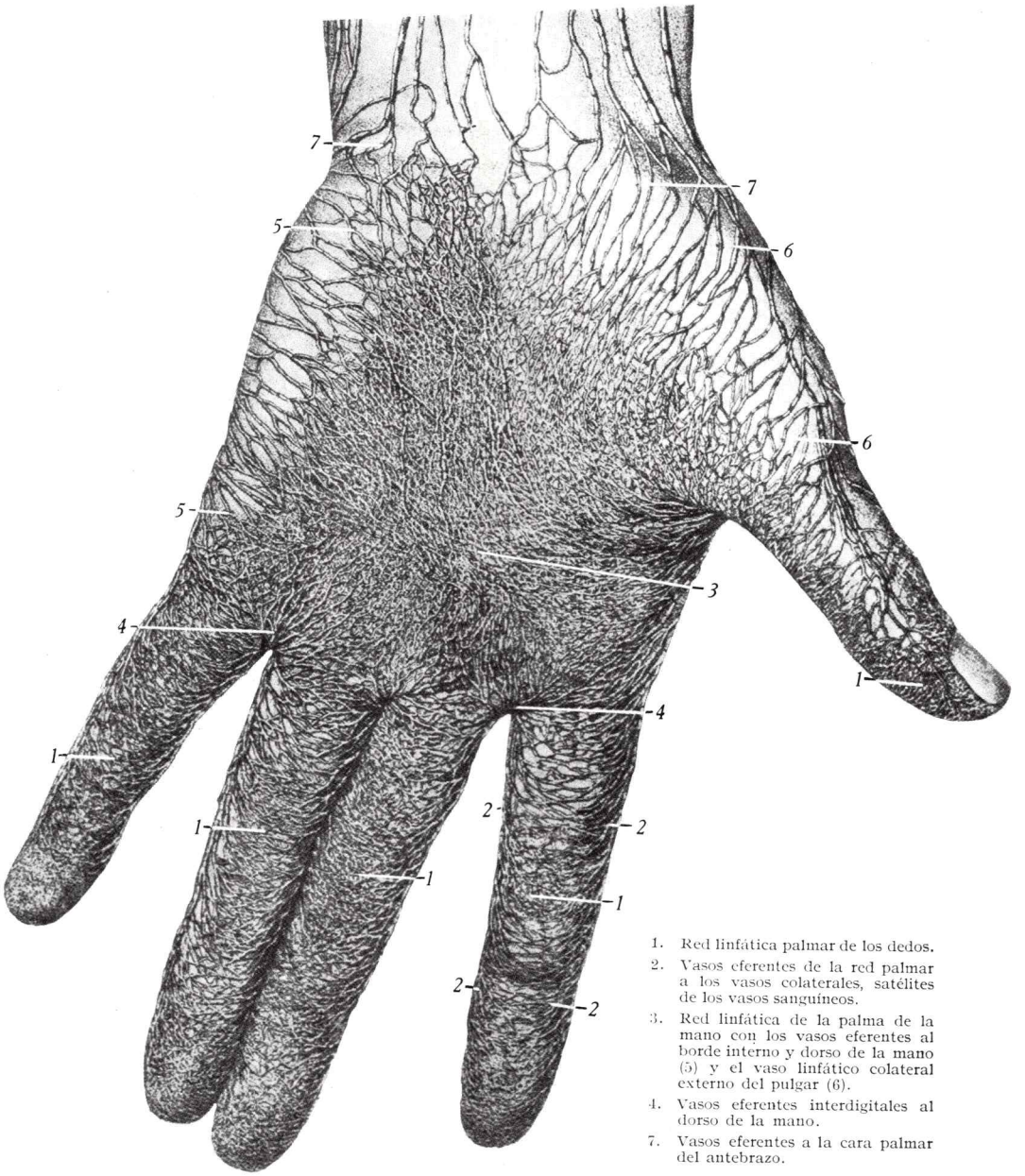
Los músculos pronador redondo y braquiorradial se han levantado. La expansión fibrosa del bíceps y la vena radial se han resecado en parte. Aspecto ventromedial

1. N. mediano.
2. N. cutáneo antebraquial medio.
3. N. cubital.
4. Porción interna del m. tríceps.
5. V. braquial.
6. Ganglios linfáticos cubitales superficiales.
7. A. colateral cubital superior y tabique intermuscular interno del brazo.
8. Oléceranon y tendón del m. tríceps.
9. Epicóndilo interno del húmero y n. cubital.
10. Ramo cubital del n. cutáneo antebraquial medial.
11. M. flexor del carpo cubital.
12. A. recurrente cubital.
13. Ganglios linfáticos cubitales profundos.
14. 20. M. flexor del carpo cubital (reclinado).
15. N. cubital.
16. A. interósea común.
17. A. cubital.
18. V. y a. interóseas palmares.
19. M. flexor profundo de los dedos
21. N. y vasos cubitales en el área de una zona resecada del m. flexor del carpo cubital.
22. V. basílica.
23. Tendón del m. braquiorradial.
24. A. radial.
25. Tendón del m. flexor del carpo radial.
26. M. flexor superficial de los dedos
27. M. flexor del carpo radial.
28. M. braquiorradial.
29. N. mediano.
30. Fascia del antebrazo.
31. M. flexor superficial de los dedos reclinado.
32. Ramo palmar del n. cutáneo antebraquial medial.
33. N. mediano y a. braquial.
34. A. colateral cubital inferior.
35. M. braquial.
36. M. bíceps braquial.



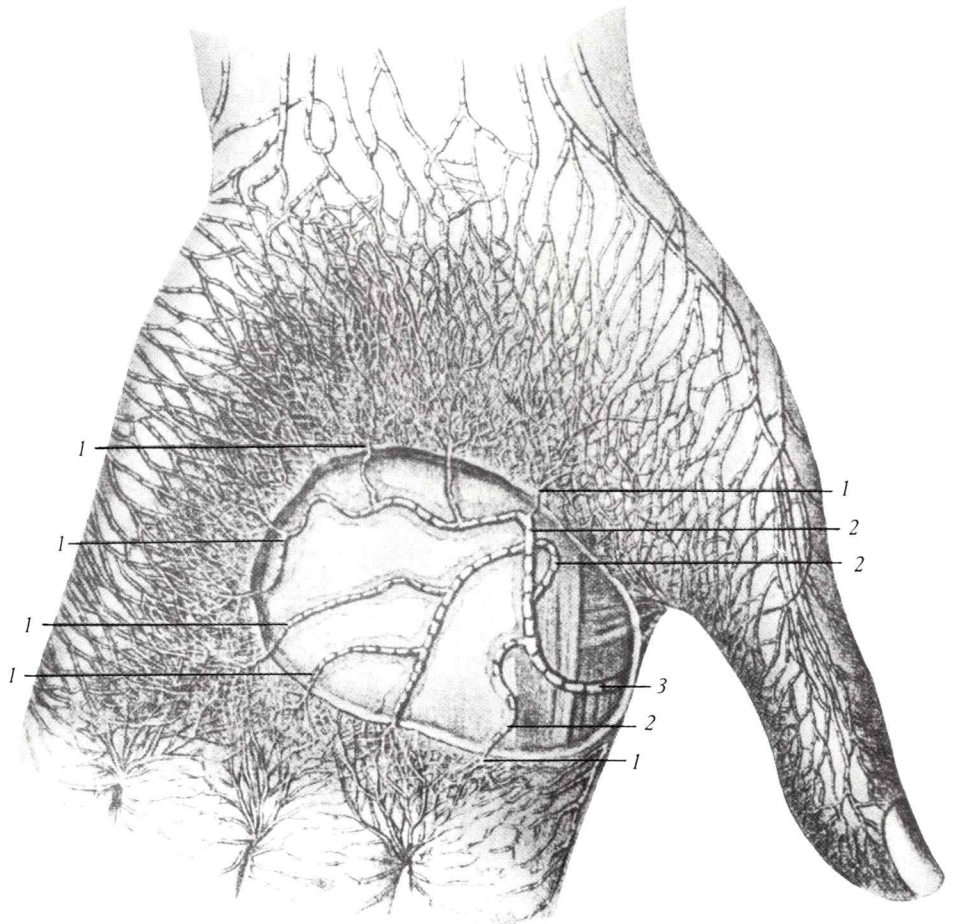
1123. Espacio entre los músculos flexores profundos de la región antebraquial abierto por el lado medial

Al separar los músculos cubital anterior y flexor común superficial de los dedos, aparecen los vasos y nervios profundos del antebrazo izquierdo. En la parte distal del músculo cubital anterior se ha practicado una pequeña resección en forma de ventana



1. Red linfática palmar de los dedos.
2. Vasos eferentes de la red palmar a los vasos colaterales, satélites de los vasos sanguíneos.
3. Red linfática de la palma de la mano con los vasos eferentes al borde interno y dorso de la mano (5) y el vaso linfático colateral externo del pulgar (6).
4. Vasos eferentes interdigitales al dorso de la mano.
7. Vasos eferentes a la cara palmar del antebrazo.

1124. Red vascular linfática superficial de la palma de la mano

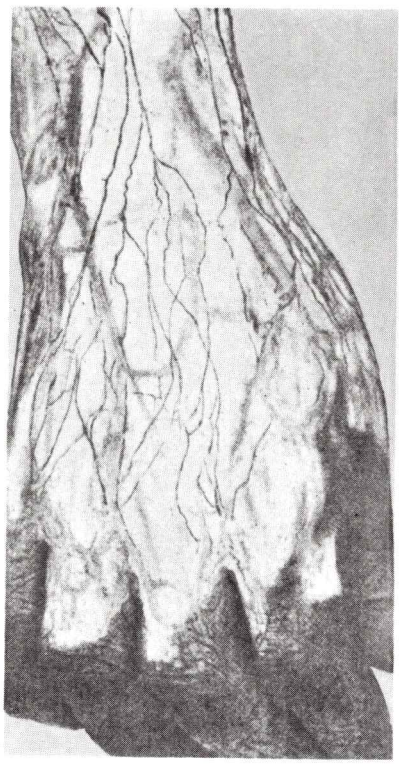


1. Vasos linfáticos eferentes de la red superficial de la palma de la mano que perforan la aponeurosis palmar.
2. Vasos linfáticos subaponeuróticos.
3. Colector linfático mayor del borde lateral de la mano que va hacia el dorso de la misma.

1125. Vías colectoras profundas de la red linfática superficial de la palma de la mano

Ha sido resecada parcialmente la aponeurosis palmar (fig. 1124)

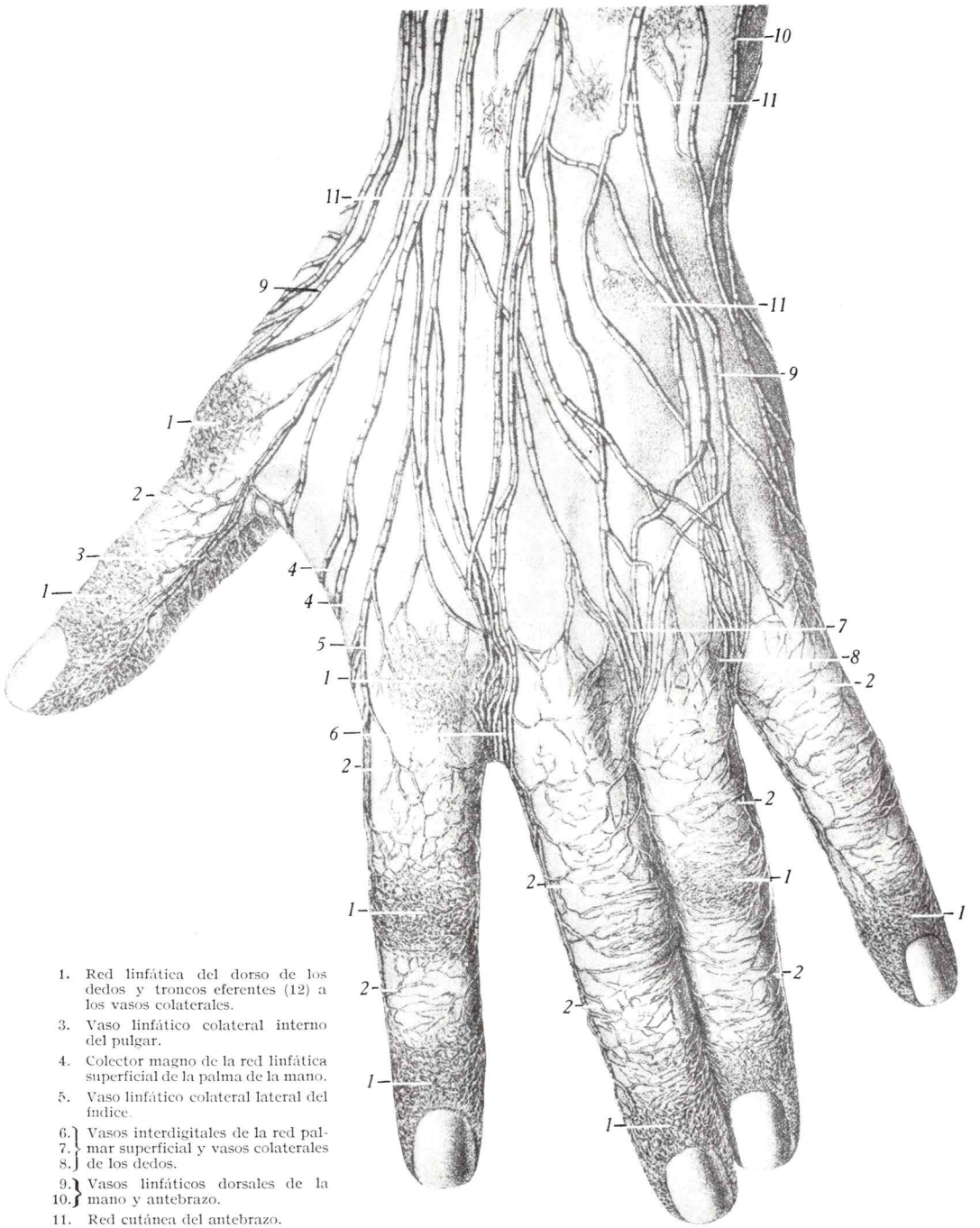
se asocian los linfáticos posteriores, procedentes del borde peroneo del pie y del talón, que cursan a lo largo de la vena safena externa y cruzan el hueco poplíteo para unirse con los troncos tibiales (fig. 1107). Una parte de estos vasos peroneos se une y forma un tronco (figura 1110), que perfora la fascia entre la cabeza de los músculos gemelos, y desemboca en los *ganglios linfáticos poplíteos* (figs. 1109, 1111 y 1113). Este tronco puede interrumpirse a nivel de la perforación por un *ganglio linfático poplíteo superficial*, situado en desdoblamiento de la fascia (figs. 1086 y 1110).



1126. Colectores linfáticos del dorso de la mano, inyectados

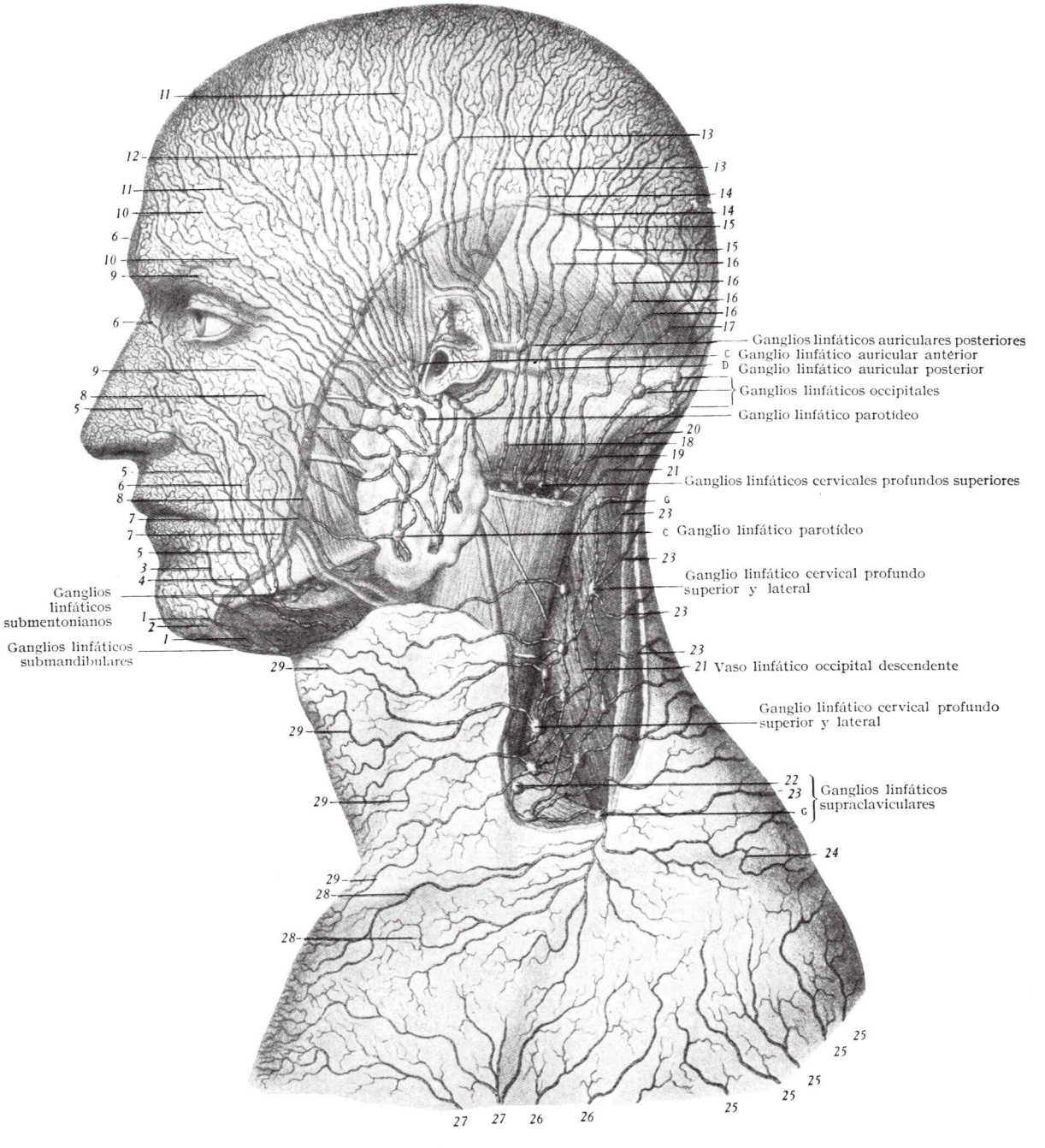
1127. Vasos linfáticos subcutáneos del dorso de la mano y antebrazo

Aspecto dorsal



1. Red linfática del dorso de los dedos y troncos eferentes (12) a los vasos colaterales.
3. Vaso linfático colateral interno del pulgar.
4. Colector magno de la red linfática superficial de la palma de la mano.
5. Vaso linfático colateral lateral del índice.
6. } Vasos interdigitales de la red palmar superficial y vasos colaterales de los dedos.
7. }
8. }
9. } Vasos linfáticos dorsales de la mano y antebrazo.
10. }
11. Red cutánea del antebrazo.

1128. Vasos linfáticos del dorso de la mano



1129. Vasos y ganglios linfáticos superficiales de la cabeza y del cuello

Ganglios linfáticos inguinales

Los ganglios linfáticos inguinales pueden verse en las figuras 1086, 1087, 1097, 1098, 1106, 1107, 1116 y 1117). Estos ganglios constituyen el centro colector de todas las vías linfáticas de la pierna (figs. 1085 y 1107), genitales externos (figs. 1106, 1116 y 1117), regiones perineal y glútea, y zonas del abdomen y del tronco situadas por debajo del ombligo (figs. 1087, 1097, 1098 y 1105). Se dividen en **ganglios linfáticos subinguinales superficiales,** situados sobre la fascia, y **ganglios linfáticos subinguinales profundos** localizados por debajo de esta última. Los **ganglios linfáticos inguinales superficiales** (figs. 1087, 1097, 1098, 1105 y 1116) forman una cadena transversal de varios ganglios paralela al arco crural, y un grupo perpendicular al anterior, que se localiza en su zona interna y lateral a los dos lados de la desembocadura de la vena safena interna en la fosa oval. Los más internos del grupo transversal superior reciben las vías linfáticas procedentes de los órganos genitales y del ano (figs. 1087, 1097, 1106 y 1116) ; los vasos linfáticos de la pared abdominal y regiones lumbar y glútea, afluyen a los ganglios laterales (figs. 1107, 1116 y 1117).

Vías linfáticas profundas de la región plantar del pie y de la cara de flexión de la pierna

A lo largo de las tres principales arterias de la pierna — tibial anterior, tibial posterior y peronea — se disponen tres troncos linfáticos principales interrumpidos normalmente en el hueco poplíteo por los **ganglios linfáticos poplíteos.** Las vías linfáticas profundas de la concavidad del pie, acompañan a las arterias plantares interna y externa hasta el maléolo interno ; de aquí en adelante, de dos a cinco troncos siguen a la arteria tibial posterior hasta los ganglios linfáticos poplíteos (fig. 1113). En esta vía puede intercalarse un **ganglio linfático tibial posterior,** que no siempre existe (fig. 1113). En la mitad inferior de la pierna se verifica una anastomosis con los vasos linfáticos superficiales (figs. 1110 y 1113). La vía linfática plantar se anastomosa de igual modo que el *arco arterial plantar* — es decir, en el primer espacio interóseo — con los vasos linfáticos del dorso del pie (figs. 1112, 1113, 1114 y 1115). De la región del talón nacen dos troncos linfáticos que siguen la arteria peronea hasta alcanzar los ganglios linfáticos poplíteos (fig. 1113). En una tercera parte de los casos, esta vía se encuentra interrumpida por un ganglio, inconstante.

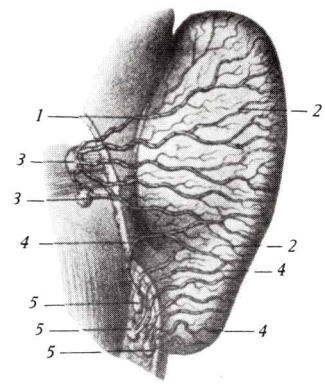
Vías linfáticas profundas de la cara de extensión de la pierna

Los *vasos linfáticos profundos de la cara de extensión de la pierna* (fig. 1114) se agrupan a lo largo de los vasos profundos del dorso del pie para formar dos troncos que ascienden hasta la membrana interósea de la pierna, acompañando a la arteria tibial anterior, interrumpidos por tres **ganglios linfáticos tibiales anteriores,** que faltan en algunos casos (figura 1114). Desde allí se dirigen con las arterias hacia el hueco poplíteo y a los ganglios linfáticos del mismo nombre (figs. 1085, 1109, 1111 y 1113).

Vasos linfáticos superficiales del brazo y ganglios axilares

Los vasos linfáticos de la extremidad superior pueden dividirse, lo mismo que las venas, en superficiales y profundos.

Como consecuencia de las múltiples funciones desempeñadas por el brazo, sus **vasos linfáticos superficiales** corren mayor riesgo que los de la extremidad inferior, y presentan por ello gran importancia práctica ; en numerosas lesiones de las capas externas de los tejidos, y a consecuencia de la hiperemia, los vasos linfáticos que acompañan a la red de capilares sanguíneos se manifiestan en forma de cordones de color rojo. Los vasos linfáticos de la mano (figs. 1112, 1125, 1126 y 1128) se unen en los dedos y dorso de aquélla para formar tronquitos que se dirigen hacia la región palmar del antebrazo, a lo largo de sus bordes radial y cubital (figs. 1086 y 1118) ; allí reciben un *grupo interno* que acompaña a la *vena basílica* y procede de los vasos linfáticos de los dedos III, IV y V, y un *grupo lateral* que sigue a la *vena cefálica*, y procede de los dedos I y II (figs. 614, 1118 y 1119). Estos vasos se dirigen luego cruzando la flexura del codo, hacia la cara interna del brazo ; a partir de aquí, tres cuartas partes de todos los vasos linfáticos — de ocho a diez troncos principales — continúan directamente sobre la fascia hasta alcanzar los ganglios axilares (figuras 1086, 1116, 1118, 1121, 1125, 1127 y 1128). En los **ganglios linfáticos cubitales superficiales,** se interrumpe el grupo de vasos linfáticos cubitales (figs. 1086, 1119 y 1120) ; los mencionados ganglios se localizan sobre la fascia, por debajo del orificio de la vena basílica, y por encima de la epitróclea. A través del orificio indicado penetran con la vena basílica uno o dos troncos del grupo interno, para unirse con los vasos linfáticos profundos. Del grupo lateral — que recibe la linfa de los dedos I y II — solamente un tronquito sigue la dirección de la vena cefálica, y alcanza en el trígono deltoideopectoral los **ganglios linfáticos infraclaviculares** (figs. 1086, 1119, 1120 y 1121). De ello resulta, que las infecciones de los dedos I y II interesan principalmente a los ganglios axilares, y, en ocasiones más raras, a los ganglios linfáticos infraclaviculares, donde pueden



3. Ganglios linfáticos auriculares posteriores y sus vasos eferentes (1 y 2).

5. Ganglios linfáticos parotídeos posteriores y superiores y sus vasos eferentes (4).

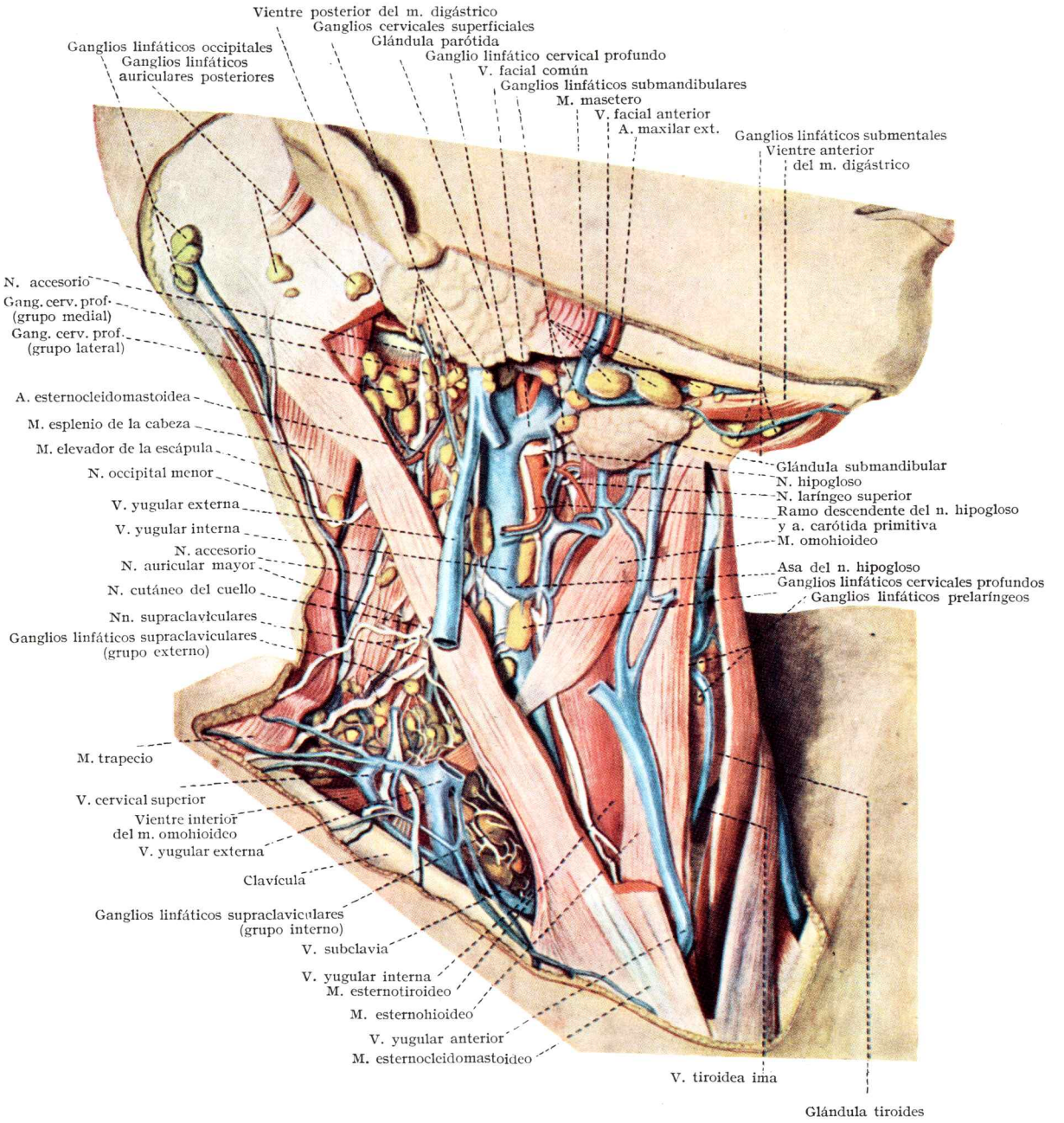
1130. Ganglios linfáticos auriculares posteriores y parotídeos

originar un absceso subpectoral (figs. 1086, 1119 y 1120). En las inflamaciones de los dedos III, IV y V, sobreviene, sobre todo, una inflamación de los ganglios linfáticos axilares y cubitales.

Los **ganglios linfáticos axilares** (figs. 1086, 1104, 1116, 1120 y 1121) constituyen el centro de numerosas vías linfáticas que proceden del brazo, hombro, pared torácica y glándulas mamarias, y que en el hueco axilar afluyen a unos quince ganglios (figs. 1116 y 1117).

Una gran parte de los ganglios linfáticos axilares es superficial, y resulta por ello completamente accesible a la palpación; mediante ésta, en cambio, no es posible reconocer los escasos ganglios profundos localizados junto a la porción central de la vena axilar, y totalmente cubiertos por los músculos pectorales; estos ganglios se continúan en el trígono deltoideopectoral con los **ganglios linfáticos infraclaviculares,** y constituyen el lugar de aflujo de los ganglios axilares superficiales. Los vasos eferentes de los ganglios linfáticos axilares profundos y superficiales se unen a lo largo de la vena subclavia, formando el *tronco subclavio*, que desemboca en el conducto linfático derecho (fig. 1086). Los **ganglios axilares superficiales** se dividen en **ganglios linfáticos braquiales, pectorales** y **subescapulares,** según sus relaciones respectivas con el paquete vásculo-nervioso del brazo y los pliegues axilares anterior (borde pectoral) o posterior (borde subescapular). Existen varios **ganglios linfáticos braquiales**; sus dimensiones son considerables, y se localizan junto a la vena axilar, hacia la que se dirigen todas las vías linfáticas del brazo, superficiales y profundas (figuras 1120 y 1121); se unen, a lo largo de la vena mencionada, con la cadena constituída por los **ganglios linfáticos axilares profundos** e **infraclaviculares.** Los **ganglios linfáticos subescapulares** son menores, y se localizan junto a la vena subescapular, y distalmente, junto al nervio toracodorsal; reciben los vasos linfáticos del hueco axilar y del hombro (figs. 1120 y 1121). Los **ganglios linfáticos pectorales** se encuentran situados cerca del borde del músculo pectoral mayor, a lo largo de la arteria torácica inferior, y los cubren los músculos pectorales (*ganglios linfáticos subpectorales*, figuras 1104, 1120 y 1121). Los ganglios linfáticos pectorales ofrecen considerable interés quirúrgico, pues constituyen los colectores de la principal vía linfática de la glándula mamaria femenina, de la pared axilar anterior y de ambos músculos pectorales; por tal motivo deben extirparse en la operación precoz del carcinoma (fig. 1120, llamados *de Sorgii*, 1121). Es necesario prestar especial atención a un *ganglio situado sobre la tercera digitación del músculo serrato*, en la intersección del nervio accesorio del braquial cutáneo interno con la arteria torácica inferior; cuando este ganglio resulta afectado, sobrevienen dolores que se irradian a la cara interna del brazo (zona de distribución del nervio accesorio del braquial cutáneo interno). Se denominan *ganglios linfáticos intermedios* a los que constituyen el grupo situado entre los *ganglios linfáticos braquiales, subescapulares* y *pectorales* (figuras 1120 y 1121).

Como consecuencia de las extensas anastomosis que existen entre los vasos linfáticos de los tres grupos de ganglios superficiales — *plexo linfático axilar* — sólo durante el primer período de las enfermedades de la mama, permanecen localizados los procesos patológicos



1131. Ganglios linfáticos, vasos sanguíneos y nervios del cuello, en una mujer de 20 años

Aspecto lateral

Se ha resecado la parte anterior del músculo esternocleidomastoideo

en los ganglios pectorales; más adelante resultan afectados todos los ganglios. Además del desagüe principal lateral, la glándula mamaria posee también otros dos. Una vía menos frecuente, pero por ello mismo de especial importancia, nace en la parte inferior de la mama, y se dirige directamente hacia arriba entre los músculos pectorales, para alcanzar los **ganglios linfáticos infraclaviculares** (figs. 1086 y 1120). La tercera vía linfática de desagüe procede de la mitad interna e inferior de la mama, y, a través de los músculos pectorales e intercostales, desemboca en los *ganglios linfáticos esternales*, situados sobre la pleura costal, junto a los vasos mamarios internos (figs. 1092, 1101, 1104, 1120 y 1121). También se han descrito vasos linfáticos en la línea axilar, que desembocan directamente, a través de los músculos, en las vías linfáticas intercostales. Agregaremos, por último, que los vasos linfáticos de la glándula mamaria atraviesan la línea media; así se explica que, en algunos casos, resulten afectados por el proceso morboso los ganglios axilares del lado opuesto. Por las particularidades anatómicas de las vías linfáticas mamarias, y por su curso a través de los músculos pectorales hasta los ganglios axilares, infraclaviculares e intercostales (figuras 1120 y 1121), es necesario en casos de carcinoma mamario practicar una resección muy extensa para extirpar todos los linfáticos afectos (fig. 1086).

Vías linfáticas superficiales de la mano y vías linfáticas profundas del brazo

Vías linfáticas superficiales de la mano

En la cara de flexión de los dedos, los vasos linfáticos superficiales (figs. 1086, 1118, 1124 y 1125) forman una red apretada de estrechas mallas; a nivel de la extremidad proximal de las primeras falanges nace un tronco (figs. 1124 y 1125), que se dirige hacia el dorso de la mano, junto con las *venas interóseas* (fig. 1128).

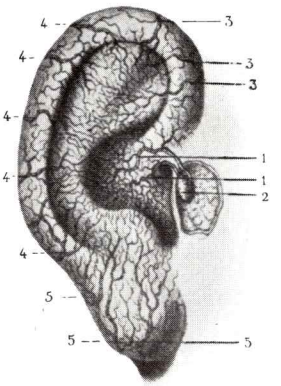
En la región palmar existe también una espesa red superficial, de la cual parten troncos que a través de los bordes de la mano se dirigen a los troncos linfáticos dorsales (figuras 1124, 1125 y 1128). Esta red palmar, además del desagüe de los bordes, posee también otra vía eferente en el centro, constituída por un vaso algo más profundo, que se dirige hacia el dorso de la mano, cruzando su borde radial (3, fig. 1125). Desde aquí, como hemos indicado en otro lugar, los vasos linfáticos superficiales se dirigen directamente a los ganglios axilares, o bien desembocan antes en los *ganglios linfáticos cubitales superficiales* (figs. 1086, 1118, 1119, 1122 y 1123), los cuales pueden palparse algo por encima de la epitróclea, en el tabique intermuscular interno, sobre la fascia, e inmediatamente por detrás de la vena basílica (figs. 1086, 1118, 1119, 1122 y 1123). Todos los vasos linfáticos superficiales se encuentran más próximos a la superficie de la piel que las venas subcutáneas (figs. 1118, 1119 1126).

Vías linfáticas profundas del brazo

Los *vasos linfáticos profundos del brazo* (figs. 1086 y 1119) se dirigen desde la mano a la axila, por debajo de la fascia, acompañan a los vasos sanguíneos, escasamente ramificados, y se relacionan con los nervios, fascias, músculos, tendones, periostio, huesos, ligamentos y articulaciones. Los linfáticos no solamente acompañan a las arterias de los dedos, sino también a los dos arcos palmares, y a las arterias radial, cubital e interóseas (fig. 1086), y en los niños, existen incluso ganglios linfáticos intercalados (figs. 1122 y 1123); estos últimos son raros en el adulto. Las vías profundas desembocan en la flexura del codo en dos o tres *ganglios linfáticos cubitales profundos* (figs. 1122 y 1123), de los cuales parten de dos a seis vasos linfáticos que alcanzan los ganglios axilares, siguiendo el trayecto de la arteria braquial. En la mitad de este trayecto puede encontrarse un *ganglio linfático braquial*, inconstante (figura 1119). El sistema linfático profundo de la cara de flexión de la mano, se anastomosa en la base de los dedos (pliegues interdigitales, figura 1125) con los vasos linfáticos subcutáneos del dorso de la mano, a lo largo de las *venas interóseas* (figs. 1125 y 1128). Esta circunstancia explica la considerable tumefacción del dorso de la mano y cara dorsal de los dedos en las inflamaciones profundas de la región palmar (edema colateral). Otro factor que interviene en estos casos es la extraordinaria ingurgitación de las venas que llevan la sangre de la región palmar al dorso de la mano. Debemos tener presente asimismo, que algunos de los vasos linfáticos de los dedos radiales, no se dirigen al surco bicipital interno, ni terminan en el hueco axilar, sino que acompañan a la arteria cefálica en el surco bicipital externo, alcanzan la *fosa de Mohrenheim*, y descienden al *trígono deltoideopectoral* para desembocar en los ganglios subpectorales o infraclaviculares (figs. 1086, 1118 y 1119). De este modo se explica la frecuencia con que participan los ganglios subpectorales e infraclaviculares, en las infecciones de los dedos radiales; en algunos casos se intercala en estas vías un ganglio *linfático deltoideopectoral* (figs. 1119 y 1120).

Vasos y ganglios linfáticos superficiales del cuello

La mayor parte de los vasos linfáticos superficiales del cuello (figs. 1131) se reúnen, después de atravesar la fascia, en los **ganglios linfáticos cervicales profundos,** distribuídos a lo largo de los grandes vasos, por debajo del músculo esternocleidomastoideo, y en el



1. Vasos linfáticos del conducto auditivo externo y de la concha del pabellón.
2. Ganglio linfático auricular anterior.
3. } Vasos linfáticos tributarios de los
4. } ganglios auriculares posteriores.
5. Vasos linfáticos tributarios de los ganglios parotídeos.

1132. Vasos linfáticos de la cara lateral de la oreja y ganglios linfáticos auriculares anteriores

triángulo cervical lateral (figs. 1129, 1131, 1136 y 1137). Estos ganglios, en número de veinte o treinta, constituyen los centros colectores de todas las vías linfáticas de la cabeza y del cuello, y vierten su linfa, a la derecha, en el ángulo venoso del mismo lado, a través del *conducto linfático derecho*, y a la izquierda, en el ángulo venoso izquierdo, por intermedio del *conducto torácico* (figuras 1104, 1105 y 1140). El número de ganglios linfáticos superficiales del cuello es escaso; se localizan en el borde inferior de la glándula parótida, en el ángulo posterosuperior del trígono carotídeo, sobre la raíz de la vena yugular externa — *ganglios linfáticos cervicales superficiales* —, y uno o dos de ellos sobre la propia vena que acabamos de mencionar (figura 1131).

También existen algunos de estos ganglios en el triángulo cervical lateral, inmediatamente por encima de los nervios supraclaviculares (fig. 1131). Los territorios de los ganglios linfáticos superficiales del cuello corresponden a una pequeña zona de la piel de este último, pabellón de la oreja, glándula parótida y piel de las mejillas; la linfa de estas zonas afluye a los *ganglios linfáticos auriculares anteriores* y *posteriores*, *parotídeos* y *submaxilares* (figuras 1129-1132)

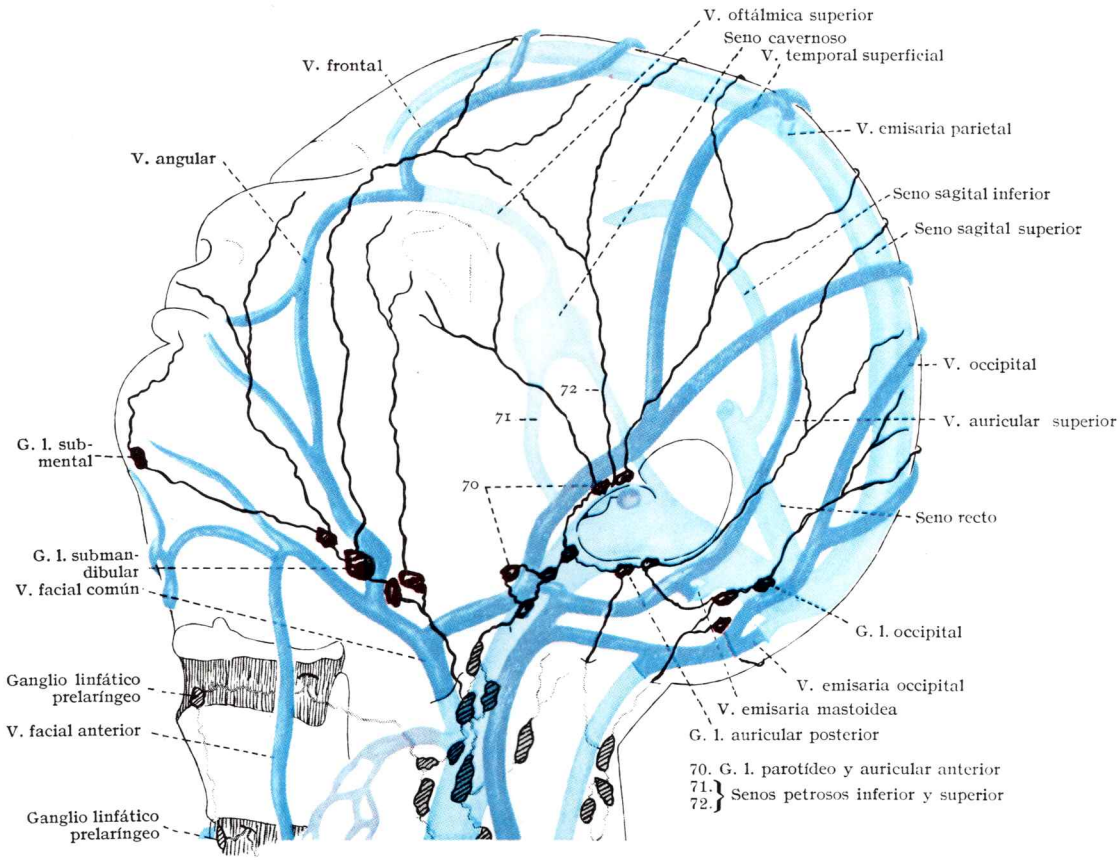
Vías linfáticas de la cabeza

Los vasos linfáticos de la cabeza forman en la línea media y sus proximidades una red muy espesa, que se une ampliamente a la del lado opuesto. Los troncos linfáticos procedentes de esta red, son extraordinariamente superiores en número a los vasos sanguíneos, y se extienden sobre la cara, vértice del cráneo y occipucio, ángulo del maxilar inferior, parótida y región retroauricular. Todos los vasos linfáticos de la cabeza afluyen a las vías linfáticas del cuello. No obstante, la corriente linfática se interrumpe antes en una serie de ganglios superficiales — localizados en el mentón, a lo largo del borde maxilar, en la parótida, detrás de la oreja y en el occipucio, cerca del límite del pelo — que son fácilmente accesibles a la palpación, cuando existen alteraciones patológicas en sus respectivos territorios.

Los **ganglios linfáticos occipitales** (figs. 1129, 1131 y 1133) se localizan sobre el tendón del trapecio, cerca de su orificio para la arteria occipital, y reciben la linfa del cuero cabelludo, occipucio y capas profundas de la región de la nuca; afluyen directamente a los *ganglios linfáticos cervicales profundos* y a los *auriculares posteriores*.

Los **ganglios linfáticos auriculares posteriores** (figs. 1129, 1131 y 1133) — uno o dos — se localizan sobre la apófisis mastoides, y reciben la linfa de la cara posterior del pabellón de la oreja, cuero cabelludo, células mastoideas y oído medio.

A las regiones temporal y lateral de la frente corresponden los **ganglios linfáticos parotídeos** y **auriculares anteriores**, parte de los cuales se encuentran situados sobre la parótida



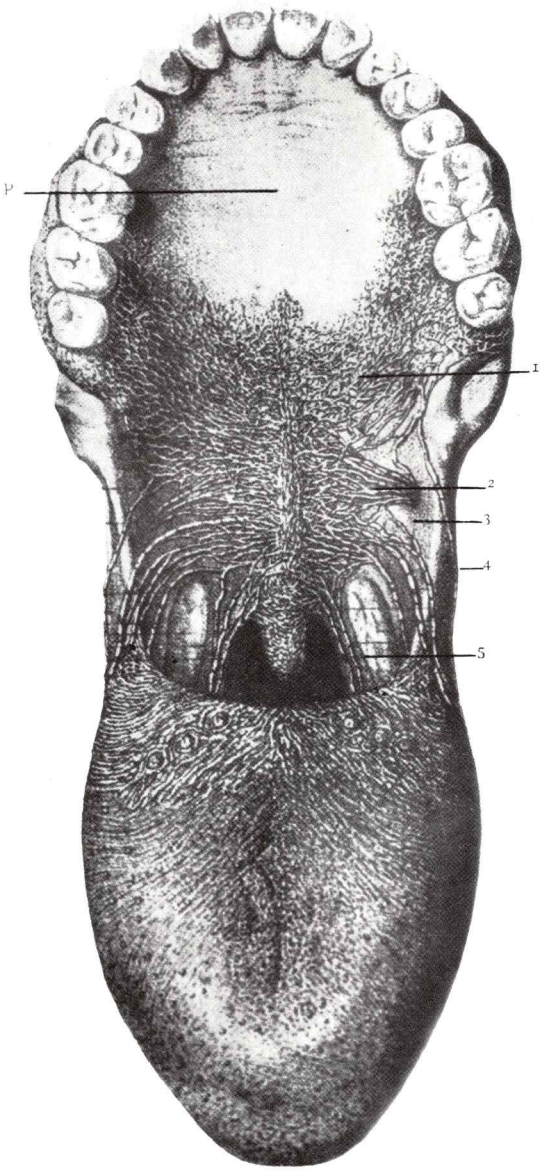
1133. Vasos y ganglios linfáticos de la cabeza, venas superficiales y senos de la duramadre

(figuras 1129, 1132, 1133 y 1147). Los restantes reciben la linfa de la conjuntiva, región lateral de los párpados, raíz nasal, membrana del tímpano, conducto auditivo externo y cara anterior del pabellón de la oreja. Los vasos linfáticos de la raíz nasal y algunos del párpado superior, describen un gran arco sobre el territorio de ramificación de la arteria cigomático-orbitaria, para desembocar en los ganglios linfáticos parotídeos (figs. 1129 y 1147).

Existen de tres a seis *ganglios linfáticos submaxilares* en el borde de la mandíbula (figuras 1129, 1131, 1133, 1137 y 1146), parte de los cuales está situada delante de la vena facial, y otra parte detrás de esta vena, sobre la glándula submaxilar; a ellos afluye la linfa de las vías linfáticas superficiales de la frente, ángulo interno del ojo con la mitad interna del párpado inferior, región nasal externa, labios superior e inferior y mejillas (figuras 1129 y 1133). También desembocan en ellos los vasos linfáticos profundos de las encías, dientes, cavidad bucal con la glándula sublingual y la lengua.

Los **ganglios linfáticos submentonianos** — de dos a cuatro — son de pequeñas dimensiones y se localizan en la cara inferior del músculo milohioideo (figs. 1129, 1131, 1133 y 1136); de ellos son tributarios el mentón, la zona media del labio inferior y la punta de la lengua.

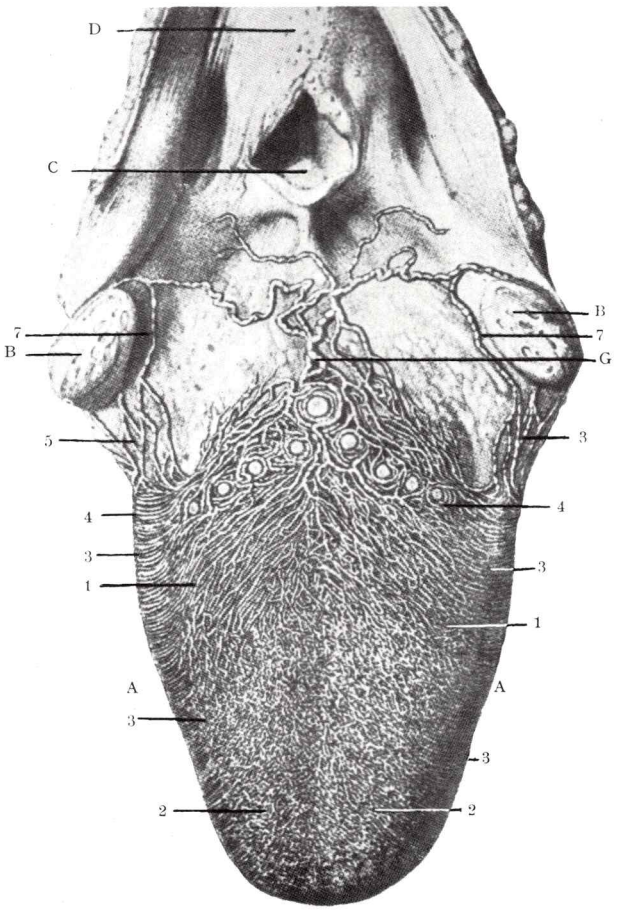
Los **ganglios linfáticos retrofaringeos** (figs. 1136 y 1145-1147) pueden considerarse como el grupo de *ganglios cervicales profundos superiores* de localización más craneal; tres de ellos se encuentran en la pared posterior de la faringe (*recessus pharyngeus*, o fosita de Rosenmüller), a la altura del atlas, y llegan lateralmente hasta la carótida interna. Reciben los vasos linfáticos de la mayor parte de las fosas nasales, región superior de la faringe, oído



1. Red linfática del paladar y de la úvula.
2. Vasos linfáticos eferentes que atraviesan la faringe para desembocar en los ganglios cervicales profundos superiores.
3. Arco glosopalatino.
4. Vasos linfáticos eferentes del paladar, que se unen a los posteriores de la lengua.
5. Vasos linfáticos eferentes del paladar blando, situados en el arco faringopalatino, que perforan la faringe para desembocar en los ganglios cervicales profundos superiores.

P. Paladar duro.

1134. Vasos linfáticos del paladar, istmo de las fauces y base de la lengua



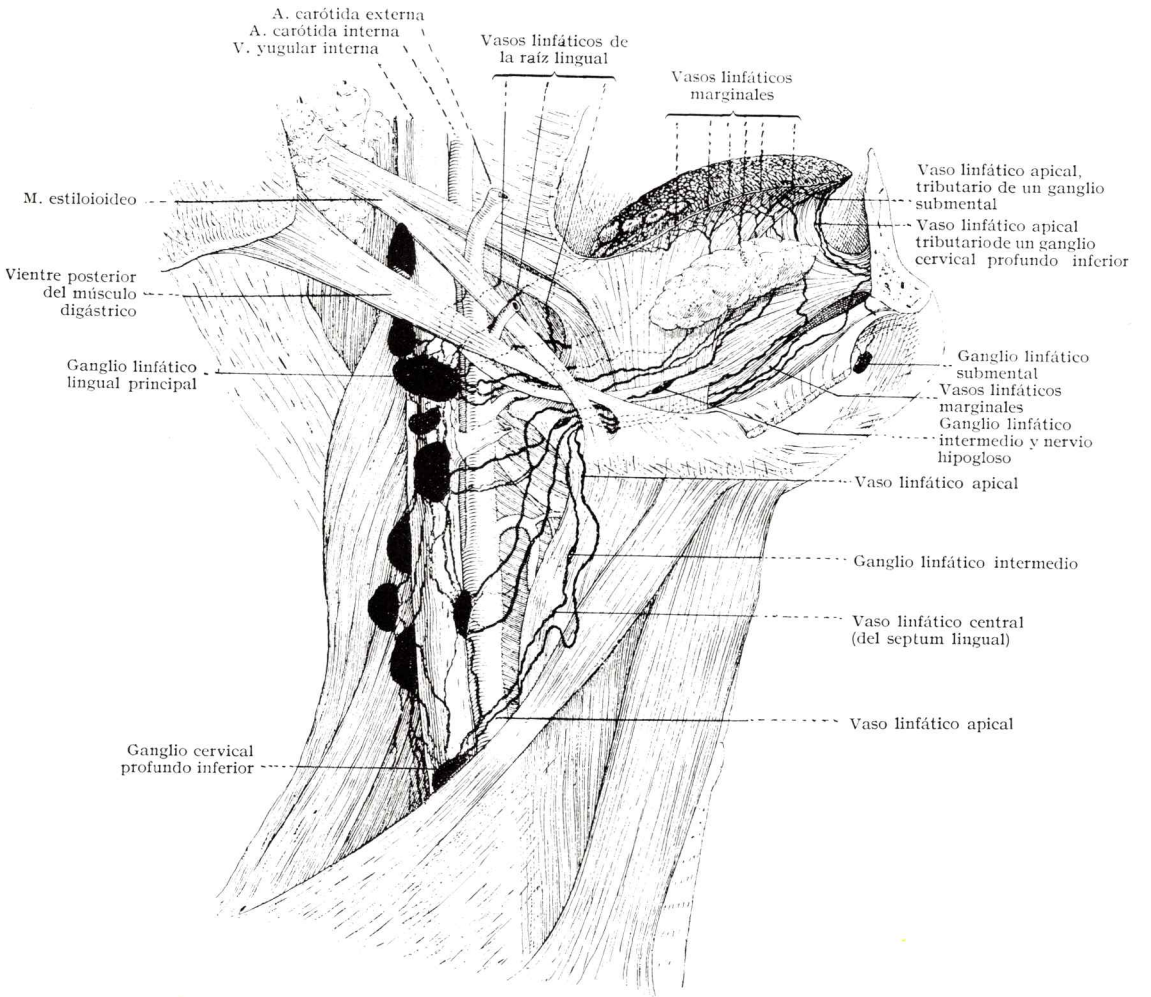
1. Red linfática del dorso del cuerpo lingual y vasos eferentes oblicuos (4), situados entre las papilas circunvaladas.
5. 7. Colectores linfáticos mediales y laterales, anastomosados entre sí y con dos vasos palatinos que perforan la faringe, tributarios de los ganglios cervicales profundos superiores.
2. Vasos linfáticos del vértice lingual que atraviesan la capa muscular.
3. Vasos linfáticos eferentes, no perforantes, dirigidos hacia la cara inferior de la lengua.
A. Cuerpo lingual.
B. Tonsila palatina.
C. Epiglotis.
D. Faringe.
G. Vaso linfático central de la base de la lengua.

1135. Vasos linfáticos y troncos colectores del dorso de la lengua

medio y parte de las amígdalas. Los *abscesos retrofaríngeos*, situados por detrás de la pared faríngea posterior, constituyen una complicación frecuente de las infecciones de estos ganglios (figs. 1145 y 1147).

Vías linfáticas de las fosas nasales

Los vasos linfáticos de las fosas nasales (figs. 1141, 1142 y 1145-1147) forman una red irregular de amplias mallas, constituída por vasos extraordinariamente delgados, y localizada en la capa más superficial de la mucosa (figs. 1141 y 1142); esta red se hace más apretada hacia

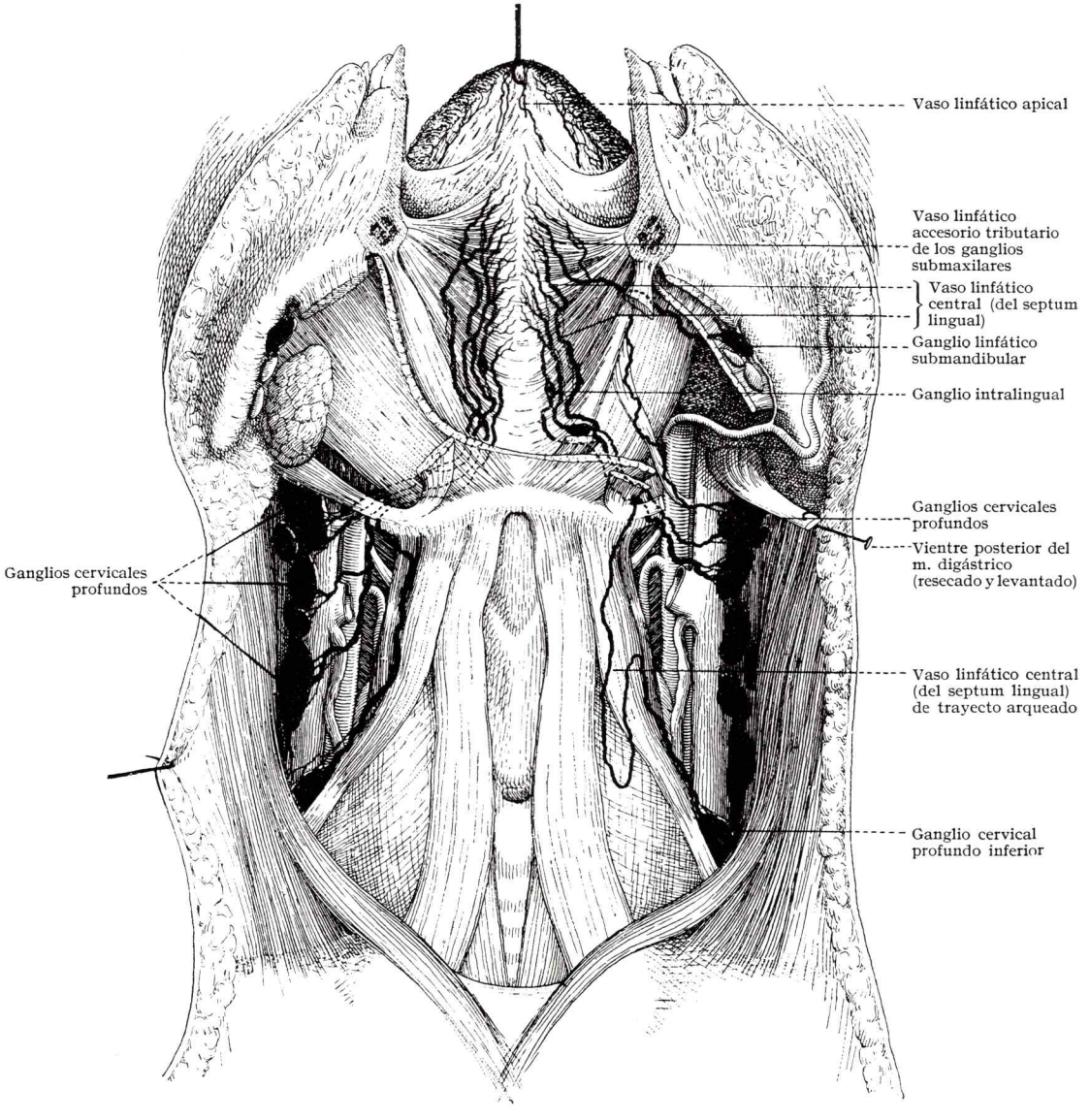


1136. Vasos y ganglios linfáticos de la lengua

Aspecto lateral

Se ha resecado la mitad derecha de la mandíbula; el músculo milohioideo ha sido seccionado lateralmente y separado hacia abajo

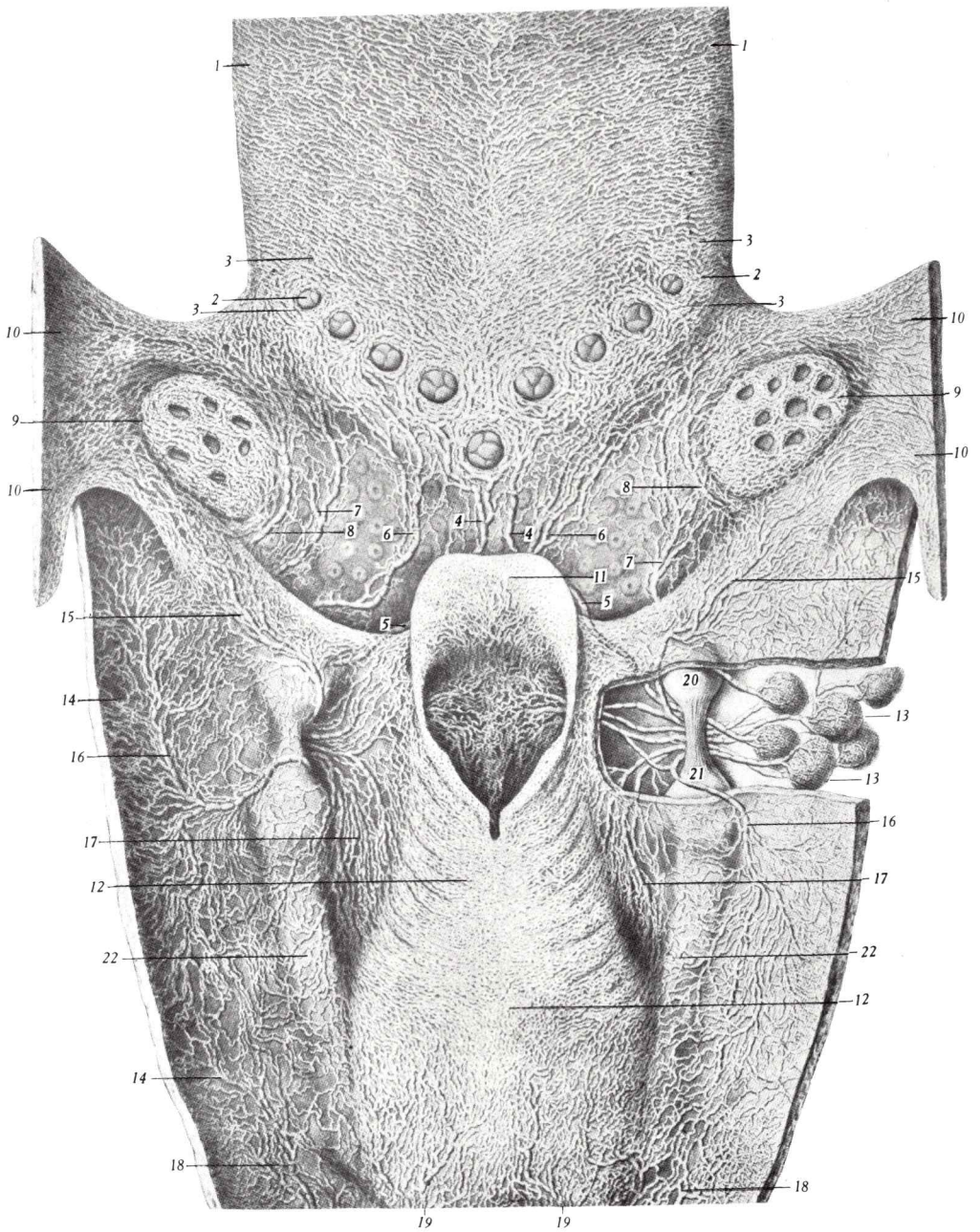
las coanas, particularmente en el extremo posterior del cornete inferior, lugar en que puede inyectarse. La red se relaciona por delante con la formada por los linfáticos del vestíbulo, que se unen a su vez con los de la región nasal externa, y desembocan en los **ganglios linfáticos submaxilares** (fig. 1146, visibles en un corte del paladar y lengua). Las vías de desagüe posteriores de la linfa son mucho más importantes que las anteriores, y se unen algo por delante y por debajo del orificio faríngeo de la trompa de Eustaquio (fig. 1141). De aquí parten dos vías: la más importante consta de dos a cuatro troncos, que cruzan por debajo la mucosa de la fosita de Rosenmüller, perforan el constrictor faríngeo superior y terminan en los *ganglios linfáticos retrofaríngeos* (figs. 1145-1147); sus vasos eferentes se dirigen a los *ganglios cervicales profundos superiores*, situados por fuera de la vena yugular interna, pasando por detrás del paquete vásculo-nervioso y del ganglio cervical superior del sim-



1137. Vasos linfáticos centrales o del cuerpo lingual

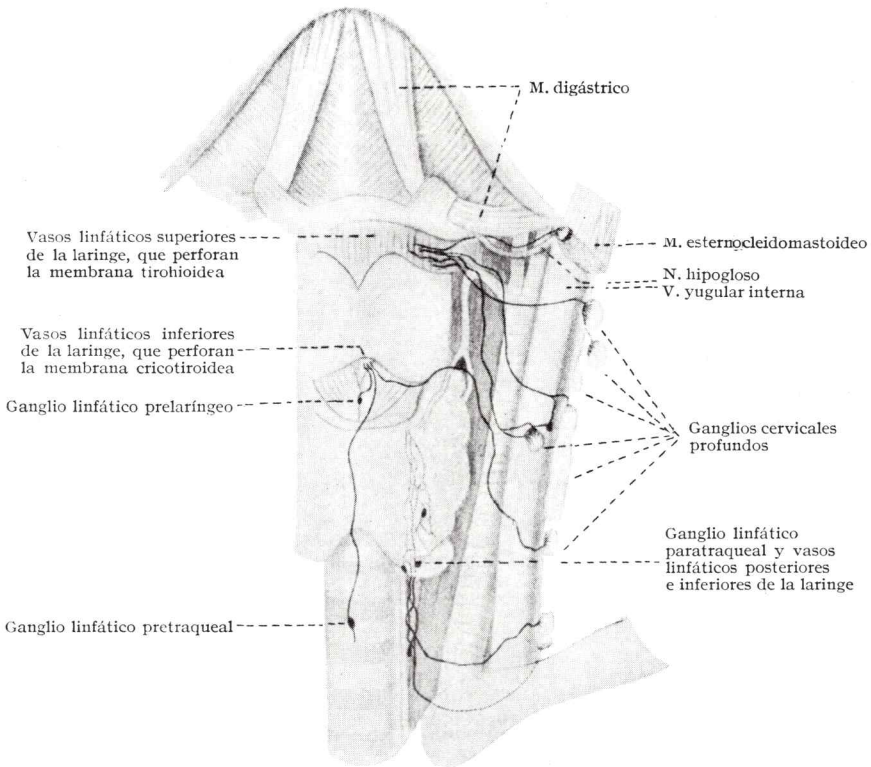
Aspecto ventral

Ha sido seccionada la mandíbula en la línea media, y cada mitad, apartada a un lado con los músculos genioglosos; resección parcial de los dos músculos milohioideos



1. Red linfática del dorso de la lengua.
2. Papila caliciforme.
3. Vasos linfáticos circumpapilares.
4. 6. 7. Troncos eferentes de la red lingual.
5. Colector linfático que sigue por el pliegue faringoepiglótico, perfora luego la faringe y alcanza, a través de la membrana tiroihioidea, los ganglios cervicales profundos.
8. Vasos linfáticos eferentes, situados en el arco glosopalatino junto a la tonsila palatina, tributarios de un ganglio cervical profundo.
9. Red linfática de la amígdala palatina.
10. Velo palatino incidido y levantado.
11. Red linfática de la epiglotis.
12. Red linfática de la pared anterior de la faringe.
13. Ganglios cervicales profundos superiores.
14. 16. 17. 18. 19. Vasos linfáticos de la mucosa faríngea.
15. Colector linfático del arco faringopalatino tributario de los ganglios cervicales profundos.
20. Asta mayor del hueso hioides.
21. Cuerno superior del cartílago tiroides y membrana tirohioidea.
22. Borde posterior de la lámina lateral del cartílago tiroides.

1138. Vasos linfáticos de la base de la lengua, amígdalas, laringe y faringe



1139. Vasos linfáticos de la laringe, inyectados

pático (figs. 1136 y 1145-1147). No obstante, algunos vasos linfáticos siguen a la arteria carótida interna, para alcanzar los ganglios linfáticos mencionados. La segunda vía está constituída por dos o tres troncos colectores linfáticos, que descienden bajo la mucosa del pilar palatino posterior, se unen a los linfáticos tonsilares y después de atravesar con éstos la pared de la faringe, desembocan a nivel del extremo posterior del asta mayor del hioides en un *ganglio cervical profundo superior*, situado por debajo del vientre posterior del digástrico (figs. 1133, 1136 y 1138). Los vasos linfáticos de los senos accesorios nasales desembocan también en los *ganglios linfáticos retrofaríngeos.*

Vías linfáticas de la lengua

Los vasos linfáticos de la lengua (figs. 1134-1138) son extraordinariamente complejos; sus ganglios regionales se extienden desde los *ganglios linfáticos submentonianos* hasta el cuello (tendón intermedio del omohioideo), y ya en la propia lengua existe una amplia unión entre las vías linfáticas de ambos lados. Por este motivo, en casos de carcinoma, éste se propaga precozmente a los ganglios linfáticos de los lados derecho e izquierdo. Existe en la lengua una red mucosa superficial y otra profunda de vasos linfáticos musculares, cuyas ramificaciones forman, al unirse, los genuinos troncos linfáticos de aquélla. Las anastomosis de la red mucosa son tan extensas, que es suficiente una punción para conseguir una repleción completa bilateral. En el tercio anterior del dorso de la lengua, la red mucosa ofrece apretadas mallas y una gran finura; en cambio, en el tercio medio, se alarga progresivamente el tamaño de las mallas de la red desde la zona posterointerna hasta la región anterolateral, es decir, alcanza los bordes de la lengua en una dirección paralela a las ramas de la V lingual formada por las papilas caliciformes (figs. 1136 y 1138). Puede percibirse a simple vista cómo estas últimas quedan encuadradas por la red linfática que

las rodea en forma de anillo (figs. 1135 y 1138); de esta red se desprenden los conductos colectores basales que constituyen la principal vía de desagüe linfática de la lengua. Es posible distinguir en ella cuatro grupos de vasos linfáticos: 1, conductos colectores basales, o de la raíz de la lengua; 2, conductos colectores marginales, o de los bordes de la lengua; 3, conductos colectores medios, o del tabique lingual, y 4, conductos colectores apicales, o de la punta de la lengua.

Troncos colectores basales, o de la raíz de la lengua. De tres a cuatro vasos linfáticos medianos, muy tortuosos, se anastomosan y dirigen desde las papilas caliciformes hasta el *repliegue glosoepiglótico medio*, en su punto de inserción; allí forman lateralmente un ángulo recto (figs. 1135 y 1138) y se unen a derecha e izquierda con dos troncos linfáticos laterales que contornean las amígdalas por dentro y por fuera (figs. 1135 y 1138). Después de atravesar la porción faringoglosa de los músculos constrictores superiores de la faringe, se dirigen por dentro de los músculos estilogloso, estilohioideo y vientre posterior del digástrico al gran *ganglio linfático cervical profundo superior*, situado junto al borde del último músculo mencionado, por fuera de la vena yugular interna (fig. 1136). Algunos de los conductos colectores basales desembocan en otros *ganglios cervicales profundos superiores*, de localización considerablemente más caudal, puesto que, incluso uno de éstos, que se encuentra sobre el tendón intermedio del músculo omohioideo, recibe la sinuosa vía linfática apical (fig. 1136), cuyo origen periférico es mucho más anterior.

Troncos colectores marginales, o de los bordes de la lengua. Constan estos conductos (figura 1136) de cinco o seis tronquitos del borde de la lengua; parte de ellos se dirigen hacia el músculo hiogloso y acompañan al nervio hipogloso mayor, que está situado más abajo; los demás acompañan a la *arteria lingual* por debajo del músculo hiogloso. Ambas vías desembocan en el ganglio linfático lingual principal, localizado junto al vientre posterior del digástrico, y asimismo, en los ganglios linfáticos cervicales de situación más caudal; debemos tener presente, además, que los troncos más ventrales de la lengua desembocan en los ganglios más caudales (fig. 1136). En los vasos linfáticos marginales, se intercalan a veces pequeños *ganglios linfáticos linguales* (fig. 1136). Algunos pocos vasos linfáticos marginales atraviesan el músculo milohioideo y desembocan en los *ganglios linfáticos submaxilares*, de localización más anterior.

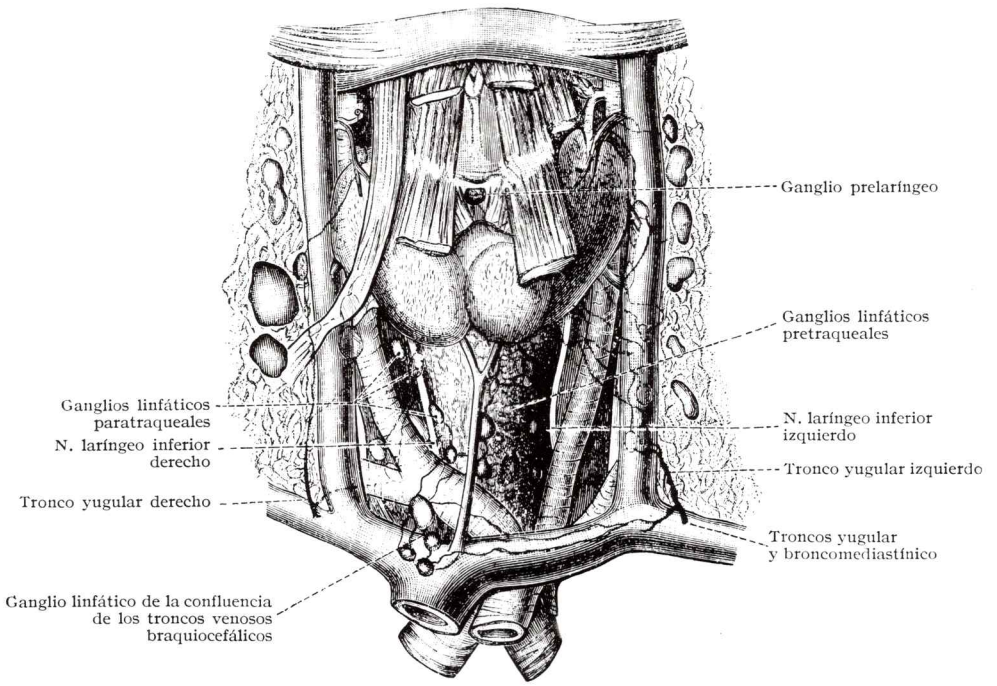
Troncos colectores medios, o del tabique lingual. La red linfática localizada por debajo del surco medio de la lengua (fig. 1137), envía algunos troncos entre ambos músculos genioglosos a la cara superior del músculo milohioideo, por la que siguen hasta su borde posterior; desde allí cruzan por dentro o por fuera el tendón intermedio del digástrico, para alcanzar los ganglios cervicales profundos, entre el vientre posterior de este último músculo y el tendón intermedio del omohioideo (figs. 1136 y 1137). Entre ambos músculos genioglosos, o entre los dos músculos genihioideos, existe algunas veces un pequeño ganglio linfático lingual.

Troncos colectores apicales, o de la punta de la lengua. Entre los linfáticos de la punta de lengua figuran dos vasos extraordinariamente finos, que nacen en el frenillo (fig. 1136) y se dirigen a la cara posterior del maxilar inferior (fig. 1136). Uno de ellos (fig. 1136) sigue por la cara superior del músculo milohioideo en dirección dorsal, llega por detrás del tendón intermedio del digástrico a la gran asta del hioides, y desciende luego por el cuello para desembocar en el *ganglio linfático cervical profundo*, situado sobre el tendón del músculo omohioideo (fig. 1136). El segundo vaso linfático atraviesa la inserción del milohiodeo en el maxilar inferior y termina en un *ganglio linfático submentoniano* (fig. 1136).

Después de lo que hemos dicho anteriormente acerca de los vasos linfáticos de la lengua, podemos añadir: que el grupo principal de ganglios de la lengua está constituído por la cadena de *ganglios linfáticos cervicales profundos*, situada entre los músculos digástrico y omohioideo; en cambio, los *ganglios linfáticos submaxilares* y *submentionanos*, son únicamente grupos ganglionares accesorios.

Vías linfáticas del paladar y amígdala palatina

En las capas superficiales de las mucosas de la bóveda y del velo del paladar, existe una red linfática extraordinariamente fina (figs. 1138, 1143 y 1144) de la que nacen numerosos tronquitos que se dirigen desde los lados hacia atrás y adentro, y que al llegar a la altura del último molar se desvían de nuevo lateralmente; después de un breve trayecto descendente bajo la mucosa del pilar del velo palatino anterior correspondiente, atraviesan el constrictor superior de la faringe. Antes se juntan a estos tronquitos las vías linfáticas de la región faríngea oral — y entre ellas, de tres a cinco vasos de la cara externa de la amígdala palatina (9, 8, 7, 15, fig. 1138) — y, más abajo, en su trayecto descendente, se les unen los conductos colectores basales de la lengua (4, 6, 5, 7, fig. 1138). Todas estas vías de la cavidad bucal y de la región faríngea que limita con ella, desembocan en los ganglios linfáticos cervicales profundos superiores, y, ante todo, en el « ganglio principal » adosado a la cara lateral de la vena yugular interna, por debajo del vientre posterior del músculo digástrico (figuras 1136, 1138 y 1144).



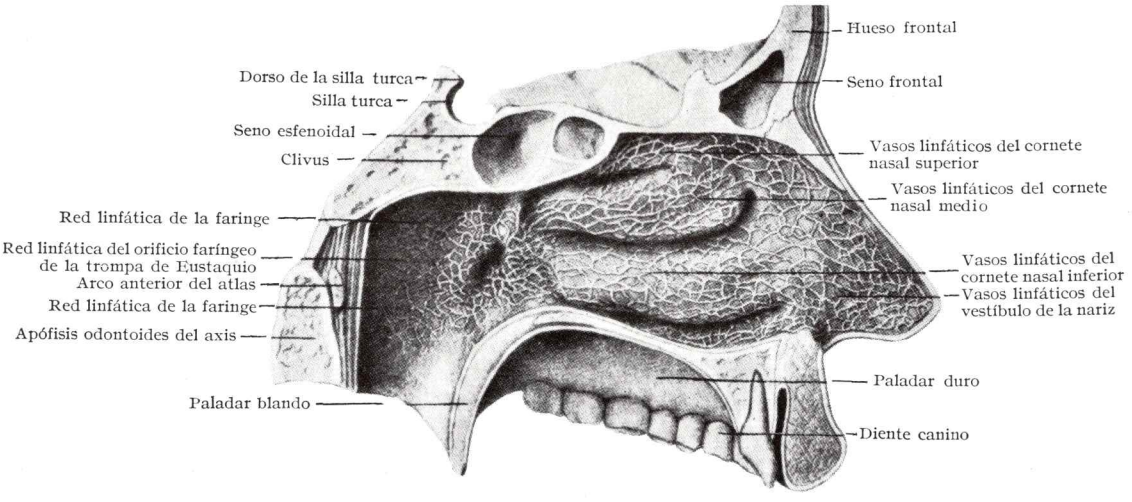
1140. Vasos linfáticos del tiroides y ganglios linfáticos cervicales anteriores profundos en un reciennacido

Ganglios linfáticos profundos y vasos linfáticos del cuello

En las páginas 1040-42 se han descrito los vasos y *ganglios* linfáticos *cervicales superficiales.*

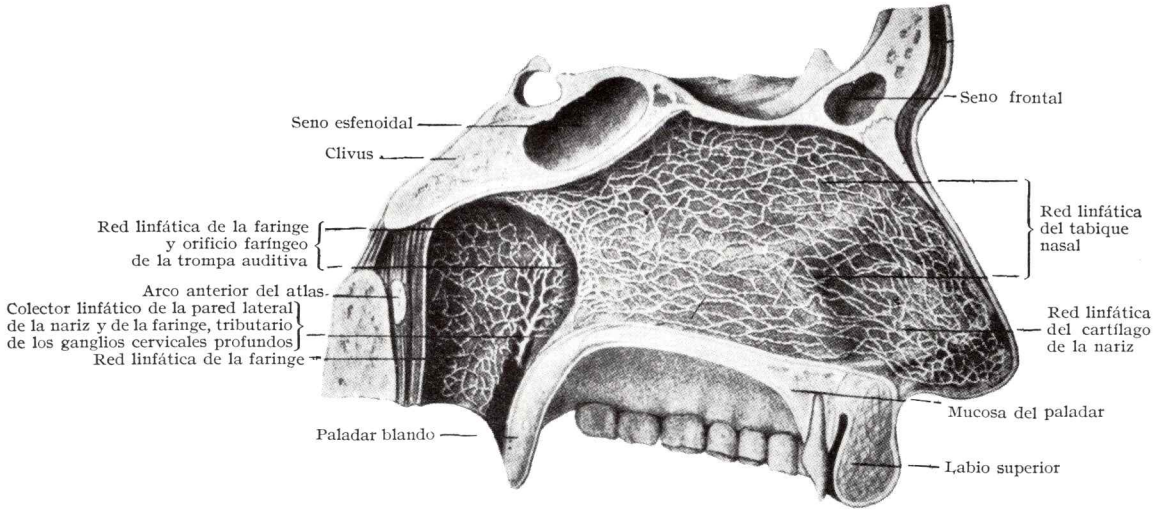
Ganglios linfáticos cervicales profundos

Los **ganglios linfáticos cervicales profundos** (figs. 1086, 1104, 1105, 1129, 1131, 1133, 1136-1140, 1145-1147) se encuentran cubiertos, ante todo, por el músculo esternocleidomastoideo, aunque en el trígono carotídeo rebasan su borde anterior, y acompañan hasta la base del cráneo a la vena yugular interna, a partir de la bifurcación de la carótida primitiva *(ganglios linfáticos cervicales profundos superiores).* En la región inferior del cuello, rebasan considerablemente el borde posterior del esternocleidomastoideo, y ocupan en mayor o menor extensión la fosa supraclavicular *(ganglios supraclaviculares, ganglios linfáticos cervicales profundos inferiores,* figuras 1104, 1105 y 1131). Los ganglios cervicales profundos forman una cadena a lo largo de la vena yugular interna, y reciben toda la linfa de la cabeza, procedente de los *ganglios linfáticos occipitales, auriculares posteriores, parotídeos, submaxilares, submentonianos, retrofaríngeos* y *cervicales superficiales.* Afluye también a ellos la linfa de la faringe, esófago, laringe, tráquea y la de los músculos del cuello. Existen hasta sesenta de estos ganglios, y sus vasos se anastomosan para formar el *plexo yugular.* De éste procede el *tronco yugular* (fig. 1140), que forma mediante su unión con el *tronco subclavio* el *conducto linfático derecho;* este último desemboca en el ángulo venoso del mismo lado. El tronco yugular izquierdo desemboca directamente en el conducto torácico (figs. 1104 y 1105). Los ganglios linfáticos que el vulgo denomina « glándulas del cuello », se hipertrofian considerablemente en la tuberculosis pulmonar y se adhieren entre sí ; a causa de tales adherencias,



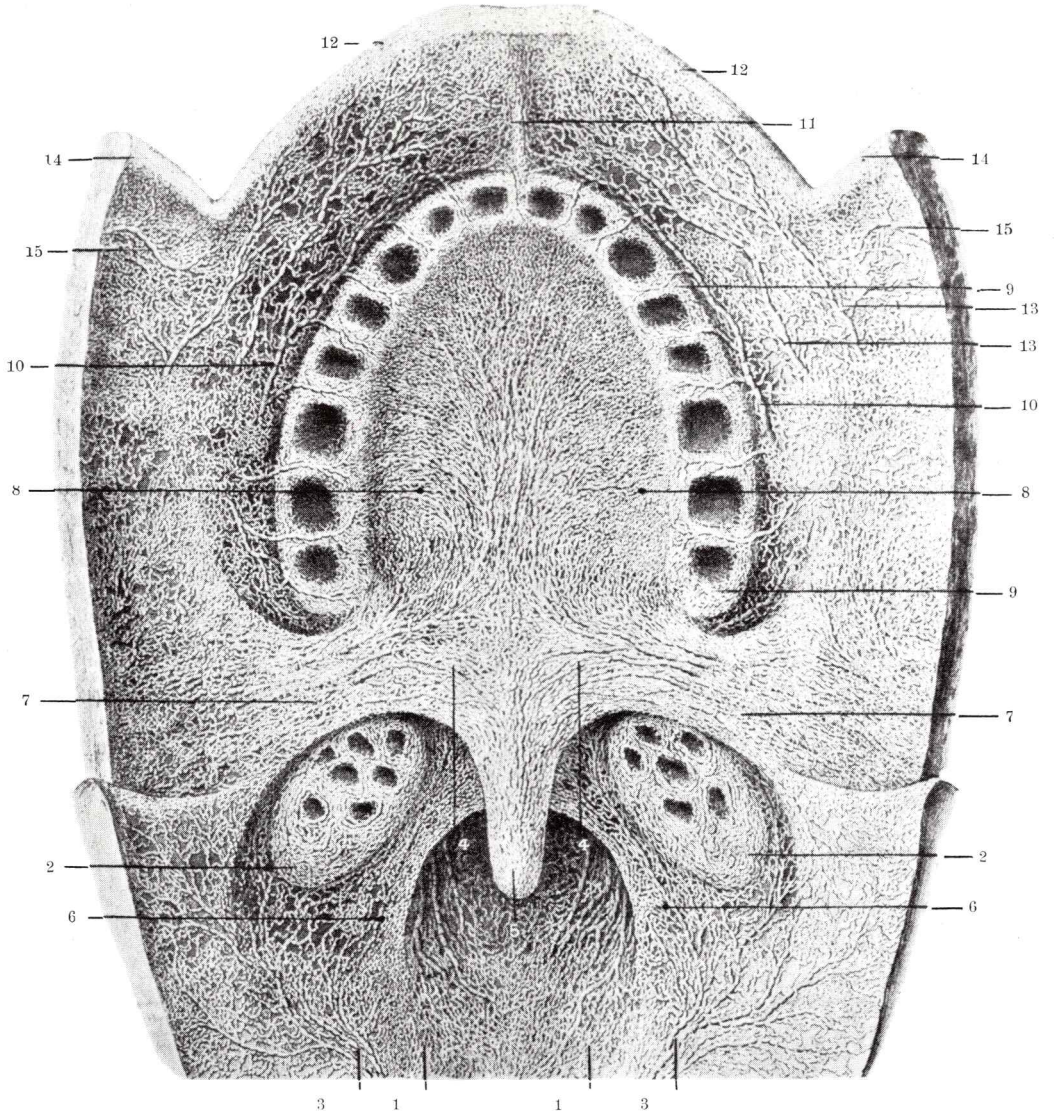
1141. Vasos linfáticos de la pared lateral de las cavidades nasal y faríngea

Aspecto interno



1142. Vasos linfáticos del tabique nasal y de la pared lateral de la faringe

Aspecto interno



1 y 3. Red linfática de la pared dorsal de la faringe.

2. Red linfática de la amígdala palatina con sus vasos eferentes.

4. y 5. Red linfática del paladar blando y la úvula.

6. Arco faringopalatino.

7. Red linfática y troncos colectores del arco glosopalatino.

8. Red linfática del paladar duro. Los colectores medios con los del paladar blando se dirigen hacia el lado y, después de perforar la faringe, terminan en los ganglios cervicales profundos próximos al hueso hioides.

9. Red alveolar medial que forma, por los vasos interdentales, los colectores laterales magnos (10), que atraviesan la pared bucal cerca del tercer molar, y desemboca en los ganglios submandibulares superficiales.

11. y 12. Red linfática del frenillo y del labio superior, cuyos troncos colectores atraviesan la pared bucal (13) para desembocar en los ganglios submandibulares superficiales.

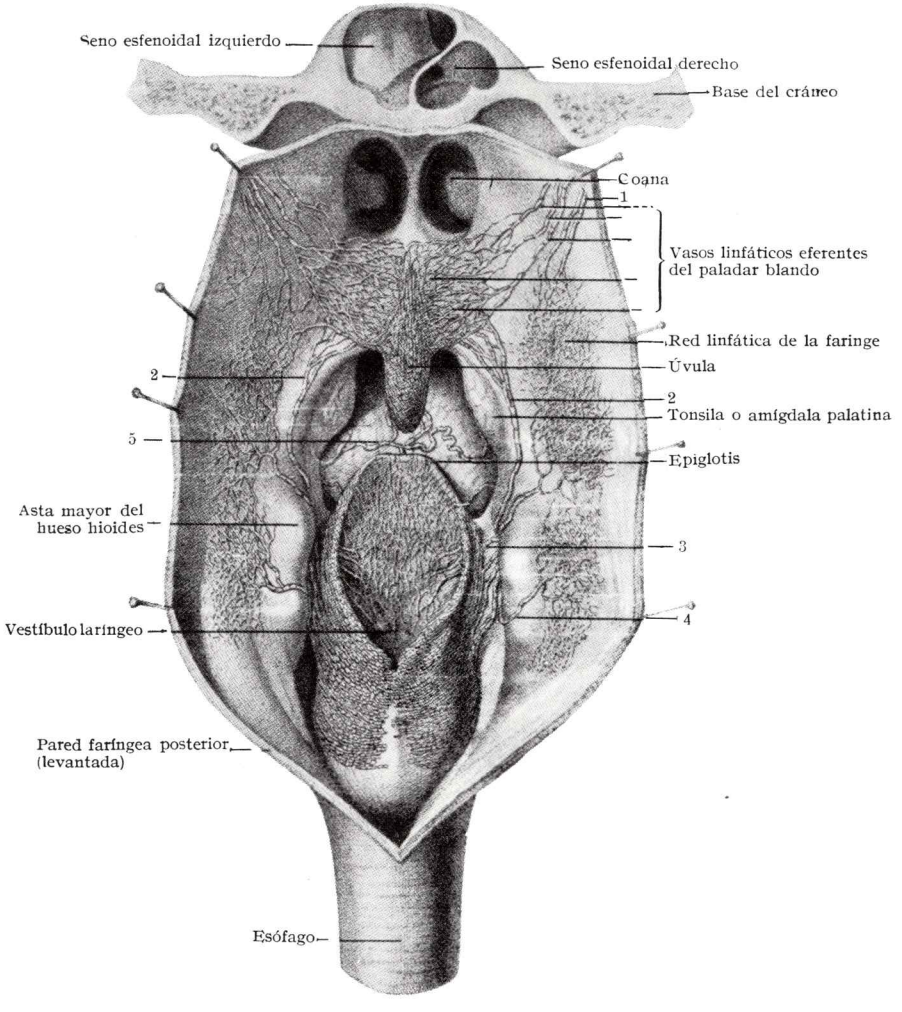
14. Partes laterales del labio inferior.

15. Colector linfático del labio inferior, tributario de los ganglios submandibulares.

1143. Vasos linfáticos del labio superior, boca, paladar y faringe

Región oral superior vista desde abajo

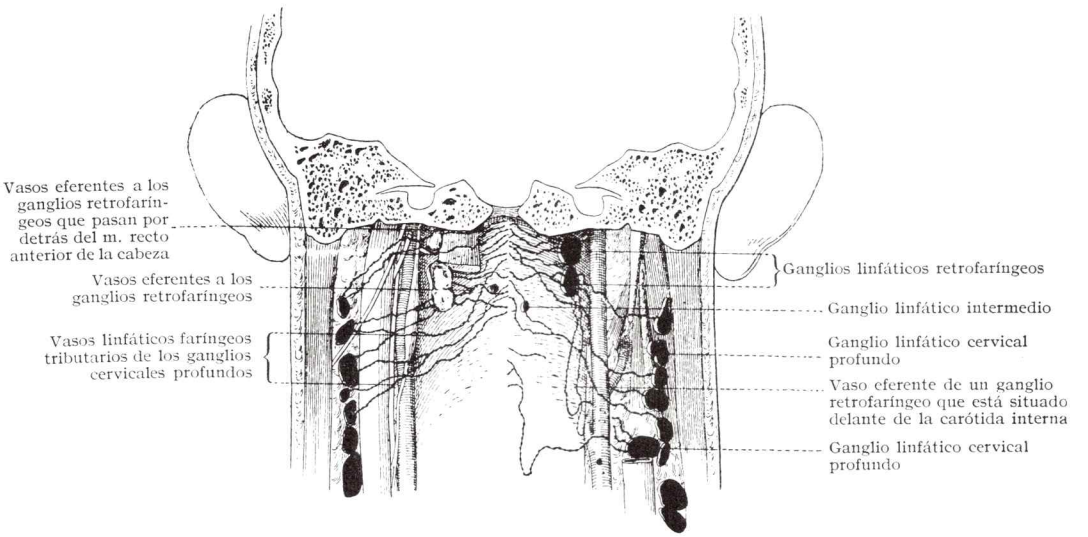
Corte horizontal que interesa la boca y la faringe ; incisión media y posterior de la faringe, cuyas paredes han sido separadas lateralmente. Se han extraído los dientes



1. Vasos eferentes de la red faríngea que van a los ganglios cervicales profundos superiores situados cerca del arco anterior del atlas.
2. Vasos eferentes de la red de la úvula que terminan en los ganglios cervicales profundos situados por debajo del asta mayor del hueso hioides.
3. Vasos eferentes de la red de la epiglotis que desembocan en los ganglios linfáticos cervicales profundos situados por debajo del asta mayor del hueso hioides.
4. Troncos colectores de la red faríngea que terminan en los ganglios cervicales profundos situados junto al hueso hioides.
5. Colectores medianos y laterales de la raíz de la lengua, que atraviesan la pared faríngea por debajo del pliegue faringoepiglótico para terminar en los ganglios cervicales profundos.

1144. Vasos linfáticos del velo del paladar y vestíbulo de la laringe

La pared posterior de la faringe ha sido incidida en la línea media posterior y luego separada lateralmente



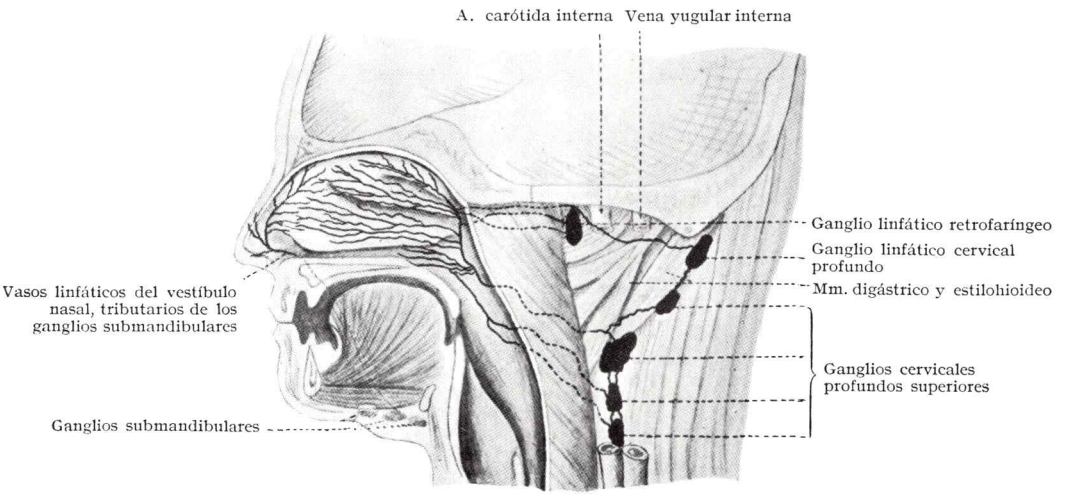
1145. Ganglios linfáticos retrofaríngeos y cervicales profundos, y vasos linfáticos de la faringe

Aspecto dorsal

al proceder a su extirpación, existe el riesgo de que se encuentren incluídos en la masa ganglionar, nervios cervicales, y en particular el *nervio accesorio*, que pasa por debajo del vientre posterior del digástrico antes de penetrar en el músculo esternocleidomastoideo.

Vías linfáticas de la laringe

Pueden distinguirse en la **red vascular linfática de la laringe** (figs. 1133, 1138, 1139 y 1144) dos pisos separados por las cuerdas vocales que son relativamente independientes entre sí; no obstante, no es posible conseguir por inyección una separación tan precisa entre ambos territorios, pues según Most, si se realiza la punción de una cuerda vocal verdadera, se obtiene la repleción de ambas redes; sin embargo, es más difícil llenar la red inferior, que lograr la repleción de la superior. La red vascular linfática de las cuerdas vocales es muy poco desarrollada. La red linfática del piso superior es muy densa, y llega hasta la *epiglotis* y el *repliegue aritenoepiglótico* (figs. 1138 y 1144). La red linfática del piso inferior es también muy tupida, aunque no tanto como la superior. Las redes linfáticas de las tres regiones laríngeas, se relacionan ampliamente entre sí en la pared posterior (figuras 1138 y 1144). En la región superior, nacen cuatro o cinco troncos linfáticos que se dirigen a los *ganglios cervicales profundos superiores* situados a la altura de la bifurcación carotídea, a través de la membrana tirohioidea y a lo largo de la porción horizontal de la arteria laríngea superior; en su curso descendente, algunos troncos alcanzan los mismos ganglios, localizados a una profundidad algo mayor, frente al tiroides (fig. 1139). Los vasos linfáticos de situación más craneal de la red superior, ascienden hasta un ganglio localizado sobre el vientre posterior del digástrico (fig. 1139). De la red inferior (figs. 1086 y 1133) parten dos vías linfáticas: tres o cuatro vasos linfáticos ventrales atraviesan el ligamento cricotiroideo medio, y desembocan en los *ganglios linfáticos prelaríngeos*, allí situados (figura 1139); un linfático ventral, alcanza un *ganglio pretraqueal*, localizado en el istmo del tiroides (figs. 1139 y 1140); la linfa de estos ganglios, afluye a su vez a los *ganglios cervicales profundos inferiores*. La segunda vía consta de algunos troncos dorsales que pasan a través del ligamento cricotraqueal; se sitúan después detrás del tiroides, para alcanzar los *ganglios linfáticos paratraqueales* localizados junto al *nervio recurrente* y la *arteria laríngea inferior* (figs. 1104, 1139 y 1140); desde allí, pasan a los *ganglios linfáticos cervicales profundos inferiores;* el grupo dorsal de los vasos linfáticos, se anastomosa con los linfáticos del tiroides.



1146. Vasos linfáticos nasales y faríngeos

Vías linfáticas del tiroides

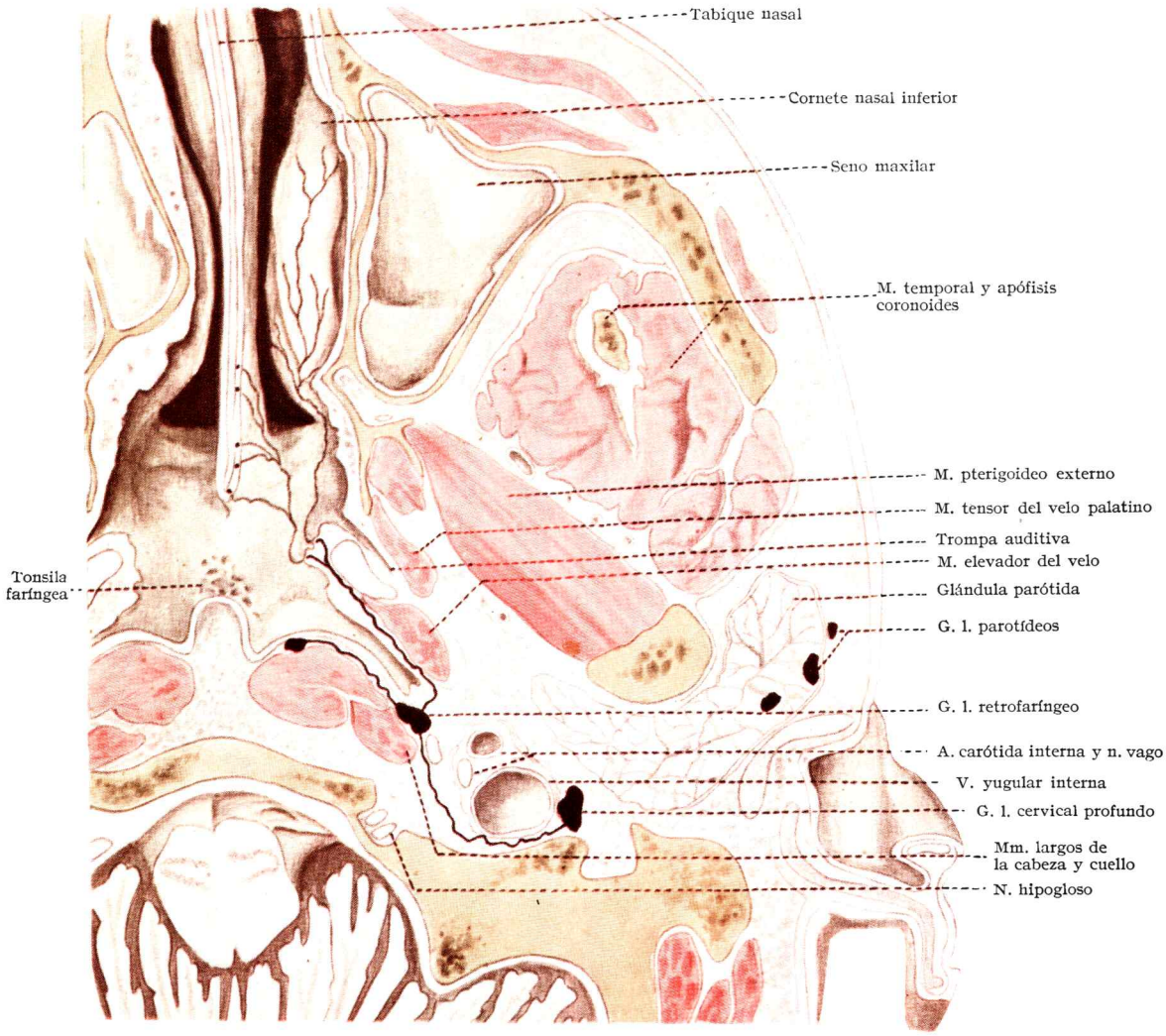
Según BARTELS, los *vasos linfáticos del tiroides* (figs. 1139 y 1140) se distinguen al abandonar la cápsula en vasos medianos, que a partir del istmo alcanzan cranealmente los *ganglios linfáticos prelaríngeos*, y caudalmente afluyen a los *ganglios linfáticos pretraqueales*. Desde los lóbulos laterales tiroideos, acompañan a la *arteria tiroidea superior* hasta los *ganglios cervicales profundos superiores*, situados a la altura de la bifurcación de la carótida primitiva. Los conductos colectores linfáticos, se dirigen en dirección caudal, hacia los *ganglios paratraqueales (glándulas recurrentes)* localizados entre el esófago y la tráquea, y desde allí, a los *ganglios cervicales profundos inferiores* (figs. 1104, 1105, 1139 y 1140).

Vías linfáticas pulmonares

Las vías linfáticas del pulmón se dividen en centrales y superficiales. Con excepción de una pequeña zona superficial de insignificante espesor, todas las vías linfáticas pulmonares siguen el trayecto de los bronquíolos y bronquios mayores y menores, y, después de atravesar numerosos *ganglios linfáticos pulmonares* (figs. 749 y 750), penetran en los *ganglios linfáticos broncopulmonares* y *bronquiales*, situados en la región del hilio (figs. 1092 y 1105). Los vasos linfáticos superficiales se reúnen en el revestimiento lobular, inmediatamente por debajo de la superficie del pulmón; desde aquí se dirigen a la red linfática pleural, con la que alcanzan también los ganglios hiliares.

Vías linfáticas del útero y de la vagina

Los **vasos linfáticos del útero y de la vagina** se reúnen en el miometrio y la subserosa, siguiendo cuatro direcciones distintas. Un grupo superior comprende los vasos del fondo del útero, trompas y los que siguen al ligamento útero-ovárico; estos vasos al llegar al hilio del ovario se anastomosan en él con los linfáticos ováricos; prosiguen desde allí su trayecto ulterior en dirección craneal (ligamento suspensorio del ovario), a lo largo de los vasos ilíacos externos, y desembocan en los ganglios linfáticos lumbares, situados por delante de la aorta, cerca del polo inferior del riñón (figs. 1098 y 1105). Un grupo lateral recibe la linfa del cuerpo y cuello del útero, acompaña a los vasos situados en el parametrio y atraviesa los ganglios linfáticos parauterinos, situados a los lados del cuello; estos vasos afluyen a los ganglios linfáticos hipogástricos, que se localizan en la bifurcación de la arteria ilíaca primitiva, en la ilíaca externa y la hipogástrica. Las vías linfáticas del ángulo de las trompas se dirigen hacia el conducto inguinal, a lo largo del ligamento redondo del útero, y terminan en el cordón horizontal formado por los ganglios linfáticos subinguinales superficiales. Hacia



1147. Vasos linfáticos nasales y faríngeos, y ganglios linfáticos retrofaríngeos

Sección horizontal de la cabeza, vista desde abajo

atrás, y en particular por el repliegue rectouterino (fig. 798), se dirigen los vasos linfáticos de la bóveda de la vagina y región inferior del útero hacia los ganglios linfáticos anorrectales y sacros (fig. 1105). Los vasos de la mitad superior de la mucosa afluyen a los ganglios linfáticos hipogástricos, y los de su mitad inferior a los ganglios subinguinales superficiales (figura 1106).

Índice alfabético castellano
del tomo III

Abertura glótica, 680.
Abscesos retrofaríngeos, 1045, 1049.
Acueducto del mesencéfalo, 759, 764, 776.
— de Silvio, 759, 764, 777.
Agujero ciego, 613, 617.
— interventricular. 776, 780.
— — de Monro, 780.
— de Luschka, 765.
— de Magendie, 765.
— de Monro, 780.
— tiroideo, 676.
Ala blanca externa, 761.
Albugínea, 712, 713.
Alvéolos pulmonares, 693.
Amígdala cerebelosa, 763.
— faríngea, 627.
— lingual, 617.
— palatina, 624, 625.
Ampolla rectal, 653.
— uretral, 718, 724.
Anastomosis arteriovenosas, 987.
Ángulo cólico derecho, 650.
— duodenoyeyunal, 642.
— venoso izquierdo, 996.
Anillo hemorroidal, mucosa, 654, 742.
— tendinoso de Zinn, 822.
— uretral, 710.
Anillos cartilaginosos, 691.
— traqueales, 687.
Ano, 652, 742.
— esfínter externo, 739.
— — interno, 654.
— — elevador, 735, 736.
— músculos elevadores, 717, 738.
Antemuro, 801.
Aorta, 642, 700.
— cayado, 700.
— torácica, 635, 962, 700.
Apéndice vermicular, 646, 647, 648, 673.
Apéndices epiploicos, 651.
Apófisis clinoides anteriores, 820.
— crista galli, 821.
— geni superior, 615.
— vocal, 677.
Aponeurosis cervical media, 676.
— — superficial, 676.
— del diafragma urogenital, 739.
— externa, 738.
— lingual, 615.
— del músculo obturador interno, 743.
— de la pelvis, 743.
— peneana, 742.
— prevertebral, 702.
Aracnoides, 752, 817.
Aracnoides espinal, 752.
Arcada dentaria inferior, 611.
— — superior, 611.
Arcadas dentarias, articulación, 611.
— — oclusión, 611.
Aréola mamaria, 745.
Área olfatoria, 775.
Aritenoides, apófisis vocales, 680.
— base, 677.
— cara articular, 679.
— cartílago corniculado, 680
— — epiglótico, 680.
— cuerda vocal, 680.
— fosa triangular, 680.
Arteria basilar, 761.
— bronquial, 691.
— coronaria estomáquica, 670.
— epigástrica, 715.
— espermática, 715.
— hepática, 641, 658.
— mamaria interna, 699.
— del músculo cremáster, 715.
— ovárica, ramas, 727.
— pulmonar, ramas, 693.
— — ramo eparterial, 692.
— tiroidea inferior, 702.
— umbilical, pliegue, 675.
— uterina, 709, 735.
— vertebral, 752.
— vesical superior, 708.
Arterias cutáneas, 987.
— helicinas, 723.
— sigmoideas, 675.
— umbilicales, restos, 675.
Asta de Ammón, 785, 813.
Axila, 985.

Balano, 721.
Base pulmonar, 692.
Bazo, 661.
— accesorio, 662.
— carilla renal, 704.
— cubierta peritoneal, 662.
— mucosa, 603.
Bolsa de Rathke, 775.
— subcutánea de la nuez de Adán, 676.
— timpánica anterior, 957.
— — posterior, 958.
— — superior, 958.
Bolsas faríngeas embrionarias, 694.
Botones gustativos, 617.
— — aislados, 617.
Bronquiolos, 692.
Bronquios, 687, 691.

Bronquios, estructura, 691.
— hiparteriales, 692.
— ramificación, 692.
Bulbo olfatorio, glomérulos, 808.
— raquídeo, 748, 751, 758, 759, 761, 763.
— — fibras piramidales, 797.
— vestibular, 742.
Bulbos pilosos, órganos anexos, 987.
— vestibulares, 729.

Cabellos, 985.
Cáliz renal, 706.
Calota, entrecruzamiento ventral, 806.
— peduncular, 765, 767.
— región, 799.
Canal basilar del occipital, 761.
— intestinal, 667.
— vertebral, 748.
Canalículos mesonefróticos, 727.
Cápsula prostática, 743.
— suprarrenal, 704, 711.
— de Tenon, 915.
Caracol, porción axial, 967.
Cardias, 635, 636, 638.
Cartílago alar, borde superior, 977.
— aritenoides, 679.
— — apófisis muscular, 681.
— auricular, 944.
— cricoides, 677.
— epiglótico, 678, 679.
— tiroides, 676, 678, 680, 683.
— — cuerno cricoideo, 676.
— — láminas cuadrangulares, 676.
Cartílagos aritenoides, 677.
— corniculados, 677.
— cuneiformes, 677.
— nasales, 975.
— traqueales, 687.
Carúnculas sublinguales, 620.
Cavidad bucal, 600.
— celómica, 667.
— laríngea, 683.
— nasal, 976.
— peritoneal, 667.
Cavidades pleurales, 695.
Cayado aórtico, 635, 687.
Cejas, 985.
Células cromafines, 702.
— ganglionares, 760.
— de Purkinje, zona, 799.
Cerebelo, 756, 759, 761, 785, 799, 800.
— conexiones, 811.
— gran cisura media, 763.
— hoz, 821.
— tienda, 763, 820.
Cerebro, 770, 806.
— anterior, 756.
— — corteza, 803.
— cara interna, 771.
— — medial, 771.
— conexiones, 813.
— hoz, 821.
— intermedio, 803.
— lóbulos occipitales, 820.
— posterior, 756.
— substancia medular, 803.
Ciego, 643, 647.
— situación, 648.
Cintilla longitudinal posterior, 776
— olfatoria intermediaria, 809.
— — interna, 809.
Cintillas ópticas, 776.
Circunvolución subcallosa, 775, 780.
Cisterna cerebelomedular, 817.
— quilosa, 1010, 1015.
— subaracnoidea, 817.
Cisura accesoria, 699.
— calcarina, 783.
— interhemisférica, 780.
— interlobular, 689, 699.
— parietooccipital, 783.
— de Rolando, 772.
— de Silvio, 818.
Clítoris, 735.
Coanas, 977, 980.
Colon, 647.
— ángulo esplénico, 651.
— — izquierdo, 651.
— ascendente, 643, 646, 650.
— descendente, 643, 646, 651.
— sigmoideo, 646, 651, 652, 673.
— transverso, 641, 646, 651, 673.
— — situación, 651.
Columna de Clarke, 806.
— vesicular de Clarke, 751.
Columnas renales, 705, 706.
— vaginales, 729.
Comisura blanca anterior, 751, 756, 776.
— gris, 751.
— labial, 600.
Concha, 944.
Conductillos aberrantes, 714.
— prostáticos, 724.
Conducto auditivo, cartílago, 842.
— carotídeo del peñasco, 966.
— cístico, 659.
— colédoco, 642, 659.
— deferente, 708.
— — ampolla, 715, 716.
— — porción inicial, 713.
— del epéndimo de la médula, 764.
— epididimario, 713, 714.
— eyaculador, 717, 724.
— hepático, 659.
— inguinal, 714.
— — anillo externo, 729.
— — — superficial, 729.
— — orificio interno, 715, 729.
— — — profundo, 715, 729.
— linfático derecho, 1021, 1028, 1042, 1051.
— lingual, 613.
— de Müller, 713.
— pancreático, 642.
— — accesorio, 643, 661.
— peritoneo-vaginal, 715.
— submaxilar, 621.
— sublingual mayor, 620.
— subpubiano, 736.
— de Stenon, 621.
— tireogloso, 613, 701.
— torácico, 699, 700, 1024, 1042.
— venoso de Arancio, 656.
Conductos biliares, 657.
— excretores, 620.
— galactóforos, 745.
— de Müller, 724.
— parauretrales, 732.
— seminíferos, 712.
— sublinguales menores, 618.
Corazón, 700.
Cordón espermático, 714, 715.
— lateral, 785.
— posterior bulbar, 759.
— simpático, 902.
Corion, 982.
Córnea, 915.

Cornetes, 978.
Coroides, 916.
Corona, 604.
— radiada, 803.
Corpúsculo intercarotídeo, 702.
Corpúsculos renales, 706.
Corteza cerebelosa, 799.
— cerebral, 771, 800.
Cráneo, bóveda, 770.
— fosa media, 820.
Cresta ureteral, 710.
Crestas cutáneas, 984.
Cricoides, carilla aritenoidea, 679.
— aritenoides, articulación, 679.
Criptas amigdalares, 625.
Cristalino, 923.
— aparato suspensorio, 924.
Cuarto ventrículo, 777.
Cubierta peritoneal, 727.
Cuerno cricoideo, 676.
— hioideo, 676.
— frontal, 781.
Cúpula pleural, 699.
Cuerdas vocales, 684.
Cuerpo amarillo, 726.
— calloso, 780.
— — fibras, 780, 803.
— — pico, 780.
— — rodete, 780, 785, 803.
— — rostrum, 775.
— — truncus, 780.
— cavernoso, cara dorsal, 721.
— ciliar, 916.
— estriado, 781.
— de Highmore, 712, 713.
— lingual, 613.
— pineal, 780.
— restiforme, parte interna, 811.
— trapezoides, 798.
— uterino, cavidad, 726.
— vesical, 709.
— vítreo, 925.
Cuerpos atrésicos, 726.
— cavernosos, 721.
— geniculados, 776.
— interrenales accesorios, 711.
— suprarrenales accesorios, 711.

Decusación de Meynert, 806.
— de Wernekink, 800.
Denticiones, 604.
Diafragma, 635.
— pelviano, 736, 743.
— porción lumbar, 641.
— urogenital, 711, 717, 718, 721, 724, 729, 735, 738, 742.
Diencéfalo, 785, 800, 803.
Dientes, 604.
— caninos, 604.
— desarrollo, 612.
— incisivos, 604.
— de leche, 604, 708.
— molares, 605.
— permanentes, 604.
— premolares, 605.
Duodeno, 641.
— carúncula mayor, 642, 661.
— — menor, 661.
— músculo suspensorio, 642.
— porción ascendente, 641.
— — descendente, 641.
Duramadre, 753, 819.
— saco, 752.

Émbolo, 800.
Eminencia teres, 760.
Encéfalo, 756.
Encías, 603.
Epéndimo, conducto, 751, 811.
Epidermis, estrato inferior, 983.
Epidídimo, 712, 713.
— apéndice, 713.
— arquitectura, 713.
— conducto deferente, 713, 714.
Epiglotis, 683, 684.
— pecíolo, 684.
Epiplón gastroesplénico, 662, 668.
— gastrofrénico, 668.
— mayor, 643, 651, 662, 668, 673.
— — borde libre, 669.
— menor, 658, 667.
— — porción hepatoduodenal, 642, 669.
— — — hepatogástrica, 639.
Epiplones, departamento principal de la transcavidad, 670.
— prolongación inferior de la transcavidad, 669.
— transcavidad, 638, 642, 667, 669.
Epitelio germinal, 725.
— del plexo coroideo, 782, 785.
Esclerótica, 914.
Escotadura interaritenoidea, 684.
— tiroidea, 676.
Escroto, 715.
Esfenoides, canal óptico, 776.
Esfera cortical sensitiva, 809.
— olfatoria, 809.
— óptica, 809.
Esfínter interno del ano, 654.
— pilórico, 640.
— uretral, 718.
— vesical, 718.
Esófago, 635, 687, 700.
— estrechamientos fisiológicos, 635.
— glándulas mucosas, 635.
— mucosa del, 635.
— túnica muscular, 635.
Espacio prevesical, 711.
Esperma, 712.
Espinas timpánicas, 948.
Espira basal, 973.
Espolón de Morand, 783.
Estómago, 636.
— forma, 637.
— glándulas fúndicas, 640.
— — pilóricas, 640.
— pared ánterosuperior, 638.
— — pósteroinferior, 638.
— — ventrocraneal, 638.
— porción pilórica, 636.
— posición, 637.
— superficie externa, 639.
— túnica mucosa, 640.
— — serosa, 639.
Estrato medular blanco, 776
Estrías transversales, 780.
Estribo, 955.
Etmoides, lámina cribosa, 775.

Faringe, 626, 627.
— bóveda, 626.
— cavidad bucal, 626.
— porción nasal, 628.
— túnica muscular, 633.
Fascia intrapelviana, 711, 743.
Fascículo óptico, 912.
Fasciola cinérea, 780, 785.

Fibras arciformes, 759.
— — externas, 798.
— nerviosas meduladas, 751.
Filetes olfatorios, 808.
Fimbrias, cara interna, 726.
Folículos linfáticos, 995.
— linguales, 617, 625.
— pilosos, venas procedentes, 987.
— ováricos, 726.
Fondo de saco epidídimo-testicular, 715.
— — rectouterino, 652, 733.
— — rectovesical, 652, 717, 724.
— — vésicouterino, 711, 733.
— uterino, 727.
— vesical, 709.
Fosa duodenomesocólica superior, 671.
— interepidídimo testicular, 713.
— isquiorrectal, 743.
— de Mohrenheim, 1041.
— navicular, 724, 735.
— romboidea, 759.
— — borde inferior, 760.
— triangular, 779.
Fosas cerebelosas del hueso occipital, 763.
— nasales, cavidades accesorias, 979.
Fosilla ilioccal inferior, 673.
Fosita inguinal externa, 675.
— — interna, 675.
— — media, 675.
— intersigmoidea, 675.
— de Rosenmüller, 1043.
Fositas epiglóticas, 617.
Frenillo, 723.
— labial inferior, 601.
— — superior, 601.
— lingual, 618.
— de la válvula de Vieussens, 823.

Ganglio cervical inferior, 699.
— — profundo superior, 1049, 1050.
— ciliar, raíz corta, 823.
— espinal, 752.
— espiral del caracol, 811.
— de Gasser, 809.
— hepático cervical, 1005.
— linfático braquial, 1041.
— — deltoideopectoral, 1041.
— — principal, 1050.
— — de Rosenmüller, 1013.
— — seno intermedio, 997.
— — — marginal, 996.
— — tibial superior, 1038.
— pretraqueal, 1055, 1056.
Ganglios intertráqueobronquiales, 687.
— linfáticos anorrectales, 1011.
— — aórticos, 1003, 1005.
— — auriculares, 1042.
— — — parotídeos, 1042.
— — — submaxilares, 1042.
— — axilares, 1039.
— — braquiales, 1039.
— — broncopulmonares, 1024, 1056.
— — bronquiales, 1056.
— — celíacos, 1005, 1010, 1015.
— — cervicales, 1021.
— — — profundos, 1041, 1046.
— — — superficiales, 1042.
— — cubitales, 1038, 1041.
— — esternales, 1005, 1021, 1041.
— — gástricos, 1003, 1015.
— — hemorroidales, 1013.
— — hepáticos, 1003, 1005.
— — hipogástricos, 1015.
Ganglios linfáticos ileocecales, 1010, 1011.
— — ilíacos, 1013.
— — infraclaviculares, 1038, 1039, 1041.
— — inguinales, 1013, 1029, 1038.
— — intercostales, 1021.
— — linguales, 1050.
— — lumbares, 1010.
— — mediastínicos, 1005, 1015, 1021.
— — mesocólicos, 1010.
— — occipitales, 1042, 1051.
— — pancreoesplénicos, 1003, 1029.
— — paratraqueales, 1028, 1055, 1056.
— — parauterinos, 1056.
— — pectorales, 1039.
— — pélvicos, 1012.
— — poplíteos, 1034, 1038.
— — prelaríngeos, 1055, 1056.
— — pulmonares, 1024, 1056.
— — retrofaríngeos, 1043, 1046.
— — sacros, 1013, 1015.
— — subescapulares, 1039.
— — subinguinales, 1038.
— — submaxilares, 1043, 1046, 1050.
— — submentonianos, 1043, 1049, 1050.
— — subpectorales, 1039.
— — tibiales anteriores, 1038.
— — traqueobronquiales, 1028, 1029.
Ginecomastia, 746.
Glande, 721, 722, 724.
— cuello, 722.
Glándula de Bartolino, 735.
— bulbouretral, 718, 735.
— mamaria, 746.
— — masculina, 746.
— paratiroides inferior, 702.
— — superior, 702.
— parótida, 621.
— — accesoria, 621.
— pineal, 765.
— sublingual, 620, 621.
— submaxilar, 621.
— — conducto, 620.
— tiroides, 676, 701.
— vestibular mayor, 742.
Glándulas anexas, 667.
— areolares, 745.
— bulbouretrales, 724, 739.
— ceruminosas, 985.
— cutáneas, 985.
— duodenales, 645, 646.
— fúndicas del estómago, 640.
— intestinales, 646.
— labiales, 601.
— laríngeas, 684.
— linguales, 618.
— mamarias supernumerarias, 746.
— palatinas, 623.
— paratiroides, 702.
— — supernumerarias, 702.
— parauretrales, 724.
— perianales, 985.
— pilóricas del estómago, 640.
— salivales, 691.
— sebáceas, 987.
— sublinguales menores, 620.
— sudoríparas, 984.
— — ciliares, 985.
— tiroideas accesorias, 702.
— vestibulares mayores, 739.
Globo ocular, 913.
— — nervios, 921.
Granulaciones meníngeas, 818.
Grupos ganglionares linfáticos, 700.

Habénula, 776, 780.
— comisura, 776.
— triángulo, 776.
Haz de Arnold, 813.
— de Burdach, 748.
— cerebelorrubrotalámico, 800.
— de Goll, 748.
— de Gowers, 806, 811.
— piramidal, 748.
— — cruzado, 797.
— — directo, 797.
— de Türck, 813.
Hemisferios cerebelosos, 763.
— cerebrales, 771, 778, 780, 781.
— — cara interna, 774.
— — — medial, 775.
Hendidura bucal, 600.
— glótica, 684.
— vulvar, 735.
Hiato de Winslow, 657, 689.
Hidátide pediculada, 715.
— sesil, 713.
Hígado, 655.
— conducto cístico, 658.
— — hepático, 658.
— forma, 655.
— hilio, 641, 655, 658.
— impresión cardíaca, 667.
— — suprarrenal, 711.
— incisura hepática, 657.
— ligamento suspensorio, 667.
— lóbulo caudal, 670.
— — cuadrado, 641.
— — derecho, 641.
— proceso caudal, 669.
— superficie dorsal, 656.
— surco transversal, 655.
— — transverso, 658, 668.
Hilio hepático, 659.
— olivar, 798.
— del ovario, 726.
— pulmonar, 688.
Himen, 735.
Hioides, 676, 678.
Hipocampo, circunvolución, 801.
— cisura, 785.
— gancho, 785.
— región, 775.
— uncus, 775.
Hipófisis, 775.
— diafragma, 820.
Hipotálamo, 756, 775.
— porción oculta, 780.
— zona, 800.
Hocico de tenca, 727.

Impresión cólica del hígado, 650.
— esofágica del hígado, 635.
Incisivos inferiores, corona, 605.
Incisura hepática, 655, 667.
— de Reil, 773.
Ínsula, circunvoluciones, 801.
— lóbulo, 775.
Intestino ciego, 646.
— contraído, 648.
— delgado, 641.
— — cubierta externa, 643.
— — desembocadura propia, 650.
— — situación de las asas, 643.
— grueso, 646.
— — diámetro, 647.
— — pared, 651.
— movilidad, 672.
Intestino recto, 647.
— yeyuno, 643.
Iris, 918.
Isquion, rama ascendente, 742.
Istmo, 726.
— de las fauces, 625.
— prostático, 718.
— uterino, 727.

Laberinto membranoso, porción coclear, 972.
— óseo, 961.
Labios, 600.
— zona roja, 985.
Lagunas uretrales, 724.
Lámina espiral, 973.
— supraóptica, 780.
— tectoria, 779.
— tectorial, 785.
Laringe, 676.
— abertura superior, 684.
— articulaciones, 678.
— cara externa, 684.
— cartílagos, 676.
— ligamentos, 678.
— membrana elástica, 680, 683, 684.
— mucosa, 686.
— pliegue superior e inferior, 684.
— vestíbulo, 683.
Laríngeo superior, ramo externo, 681.
Lemnisco externo, 798.
— interno, 798.
— lateral, 806.
Lengua, 613.
— cara superior del cuerpo, 613.
Leptomeninge, 752, 785, 817.
Ligamento cricoaritenoideo posterior, 679.
— cricofaríngeo, 679.
— cricotiroideo, 681, 683.
— dentado de la piamadre, 752.
— frenocólico, 662.
— gastrocólico, 669.
— gastrofrénico, 668.
— preuretral, 738.
— púbeoprostático medio, 743.
— sacroccígeo anterior, 737.
— tiroepiglótico, 679, 683, 684.
— tirohioideo lateral, 678.
— — medio, 678, 679.
— úteroovárico, 725, 729.
— vocal, 680, 684.
Ligamentos articulares cricotiroideos, 679.
— vocales, 681.
Lobulillo pulmonar, 693.
Lobulillos glandulares, 702, 746.
— tiroideos accesorios, 702.
Lóbulo cuadrado, 774.
— cuadrangular, 761.
— olfatorio, 775.
— paracentral, 774.
— piramidal, 702.
Lóbulos, 705.
— cerebelosos, 763.
— olfatorios, 779.
— pulmonares, 689.
— — superficies de contacto, 689.
— tímicos accesorios, 702.

Mamas, 745.
Manchas lácteas, 995.
Manto cerebral, 771.
Martillo, 954.
Mediastino anterior, 694, 700.
— porción superior, 700.

Médula, cordón anterior, 758.
— — lateral, 797.
— — posterior, 752.
— dilatación cervical, 748.
— — lumbar, 748.
— espinal, 748.
— extremidad inferior, 748.
— — superior, 748.
— haz de Goll, 759.
— porción cervical, 748.
— — lumbar, 748.
— substancia blanca, 749.
— — gris, 749.
— — gelatinosa central, 751.
— superficie, 748.
— surco colateral anterior, 748.
— — — posterior, 748.
— vías ascendentes, 806.
— — de conducción, 804, 806.
Mejillas, 601.
Membrana conjuntiva, 940.
— timpánica, 951.
— — secundaria, 952.
— tirohioidea, 678.
— — estratos, 679.
Meninge blanda, 752, 817.
Meninges cerebrales, 752.
— medulares, 752.
Mesencéfalo, 765, 800.
— acueducto, 759, 764, 776.
— región dorsal del acueducto, 800.
Mesenterio, 643, 667, 670.
— longitud, 671.
— raíz, 642.
Mesoapéndice, 648, 649, 672.
Mesocolon, 671.
— transverso, 668, 670.
— — primitivo, 673.
— — raíz, 660, 661.
— — secundario definitivo, 673.
— zonas de inserción, 651.
Mesogastrio dorsal, 639, 667, 668.
— ventral, 667.
Mesonefros, conducto, 714.
— porción caudal, 727.
Mesosalpinx, 726.
Mesosigmoide, 651.
Mesoovario, 727, 735.
Mielencéfalo, 756.
Modiolo, 967.
Molares inferiores, 606.
— superiores, cavidad pulpar, 606.
— — de leche, 609.
Mucosa, 724.
— de la cara milohiodea de la lengua, 618.
— laríngea, 683.
— nasal, 980.
— palatina, 623.
— tubaria, 726.
— vaginal, 729.
Muela del juicio, 605, 606.
— — raíces, 606.
Músculo aritenoideo, 677, 683.
— — cuerda vocal superior, 683.
— de Brücke, 917.
— bulbocavernoso, 735, 739, 742.
— coccígeo, 736, 738.
— constrictor medio, porción condrofaríngea, 633.
— — inferior, porción cricofaríngea, 633, 681.
— — — porción tirofaríngea, 633, 676, 681.
— — superior, porción bucinatofaríngea, 633
Músculo constrictor superior, porción glosofaríngea, 633.
— — — porción milofaríngea, 633.
— — — porción pterigofaríngea, 633.
— cremáster, 729.
— cricoaritenoideo, 677.
— — lateral, 681.
— — posterior, 681.
— cricotiroideo, 681.
— elevador del ano, 711, 735, 736.
— — del velo del paladar, 628.
— esfínter estriado de la uretra, 739.
— — del ano, 742.
— estilofaríngeo, 633, 683.
— estilogloso, 613.
— esternotiroideo, 676.
— del estribo, 955, 975.
— faringoestafilino, 633.
— geniogloso, 615.
— glosoestafilino, 629.
— hiogloso, 614.
— isquiocavernoso, 742.
— lingual inferior, 614.
— — superior 615.
— de Müller, 917.
— obturador interno, aponeurosis, 736.
— — — aponeurosis interna, 743.
— palatoestafilino, 630.
— periestafilino externo, 630.
— — interno, 630.
— prostático, 718, 724, 739.
— rectococcígeo, 653, 737.
— rectouterino, 729.
— sacrococcígeo anterior, 738.
— — posterior, 738.
— suspensorio del duodeno, 642.
— tiroaritenoideo, 683.
— — haz inferointerno, 683.
— — porción lateral, 683, 684.
— tiroepiglótico, 683.
— tiroideo, 676.
— transverso lingual, 615.
— — profundo del periné, 739.
— — superficial del periné, 739.
— vertical lingual, 615.
— vocal, 677, 684.
Músculos aritenoideos, 679.
— constrictores de la faringe, 633.
— cricoaritenoideos posteriores, 677.
— elevadores del ano, 738.
— de la laringe, 681.
— linguales, 613.
— nasales, 975.

Nariz, 975, 985.
— caras laterales, 975.
— piel, 976.
Nervio abdominogenital, 729.
— coccígeo, 901.
— — rama anterior, 880.
— coclear, 811.
— dorsal del pene, 739.
— espinal, 811 848.
— — haces espinales, 811.
— — — inferiores, 811.
— — — superiores, 811.
— esplácnico, 700.
— estatoacústico, 810, 839.
— facial, 809, 835.
— — ramas extracraneales, 836.
— — — intrapetrosas, 836.
— — — terminales, 836.
— — rodilla, 760, 809.

Nervio frénico, 700.
— genitocrural, 729.
— glosofaríngeo, 811, 842.
— — haces motores, 811.
— — — sensitivos, 811.
— hipogloso, 614, 615, 811, 848.
— — raíces, 759.
— intermediario, 810.
— de Lancisi, 780.
— laríngeo inferior, 683, 702.
— — — ramo anterior, 683.
— — superior, ramo interno, 678.
— maxilar inferior, 832.
— motor ocular común, 809, 822.
— — — externo, 809, 835.
— del músculo del martillo, 957.
— neumogástrico, 843.
— oftálmico, 823.
— olfatorio, filetes, 775, 978.
— óptico, 809, 822, 912.
— patético, 809, 823.
— del periestafilino externo, 630.
— perineal, 742.
— recurrente, 687, 702.
— — izquierdo, 687.
— del sáculo, 971.
— terminalis, 822.
— trigémino, 809, 824.
— vago, 687, 692, 700, 811.
— — haces motores, 811.
— — — sensitivos, 811.
— — porción cefálica, 845.
— — — cervical, 845.
— — — torácica, 846.
— — ramos faríngeos, 629, 630, 633.
— vestibular, 810.
Nervios anales, 742.
— cervicales, ramas dorsales, 852.
— craneales, 822.
— — motores, 807.
— — sensitivos, 807.
— espinales, 849.
— — ramos dorsales, 849.
— del globo ocular, 921.
— lumbares, ramos dorsales, 853.
— — ramas anteriores, 880.
— olfatorios, 822.
— ópticos, 776.
— raquídeos, 849.
— — emergencia, 752.
— raíces anteriores, 748, 752.
— raquídeos, ramos anteriores, 853.
— — raíces posteriores, 752.
— sacros, 880.
— — y coccígeos, ramos dorsales, 853.
— torácicos, ramos dorsales, 853.
Nódulos hemorroidales, 654.
Núcleo acústico anterior, 798, 811.
— amigdalino, 801.
— de Burdach, 797.
— caudal, parte anterior, 781.
— de Deiters, 806, 810, 811.
— dentado, 800, 806.
— externo del tálamo, 806.
— del facial, 809.
— de Goll, 797.
— lenticular, base, 803.
— rojo del casquete, 798.
— del techo, 800.
— trapezoide, 811.
Núcleos globulosos, 800.
— olivares accesorios, 798.
Nuez de Adán, 676.

Oído, 985.
— externo, 942.
— interno, 961.
— — vasos sanguíneos,
— medio, 950.
— pabellón, 942.
Oliva, 759.
— bulbar, 798.
— protuberancial, 811.
— superior, 798.
Opérculo, 775.
— frontal, 775, 811.
Órgano de la audición, 942.
— del equilibrio, 942.
— olfatorio, 975, 981.
— vómeronasal, 977.
Órganos lagrimales, 940.
— linfáticos, 995.
Orificio esofágico del diafragma, 635.
— externo del útero, 733, 734.
— ileocecal, 650.
— interno del conducto cervical, 709.
— ureteral, 709, 710.
— uretral interno, 709.
Orificios nasales, 976.
Ovario, 726.
— borde anterior, 726.
— cara interna, 726.
— extremidad inferior, 729.
— — superior, 727.
— — uterina, 726, 729.
— hilio, 726.
— polo superior, 726.
— superficie, 725.
Ovarios, 725.
— borde dorsal libre, 725.
— cara externa, 725.
— — interna, 725.
— ligamentos anchos, 725.
— polo inferior, 725.
— — superior, 725.
Óvulo, 726.

Paladar, 622.
— blando, 622, 624, 630.
— óseo, 622.
— papila incisiva, 978.
— pilar posterior del velo, 629.
— pilares del velo, 624.
Pallium, cara externa, 772.
— forma, 771.
Páncreas, 659, 660.
— conducto colédoco, 661.
— — excretor principal, 661.
Panículo adiposo, 984.
Papila dentaria del esmalte, 612.
— renal, 705.
— sublingual, 618, 620.
Papilas, 983.
— caliciformes, 617.
— filiformes, 617.
— foliáceas, 617.
— fungiformes, 617.
Paquetes hemorroidales, 654.
Paquimeninge, 819.
Paradídimo, 714.
Parametrio, 708, 729.
Párpados, 935.
Pecho, piel, 746.
Pedículos pulmonares, 700.
Pedúnculo cerebeloso inferior, 759, 764.
— — medio, 761, 764, 812.
— — superior, 800, 812.

Pedúnculo cerebral, pie, 799.
— olfatorio, 775, 808.
Pedúnculos cerebelosos, 811.
— — medios, 798.
— cerebrales, 756, 761, 766, 776.
— del tálamo, 813.
Pelos, 985.
Pelvis, aponeurosis, 743.
— eje, 727, 729.
— renal, 705, 706.
Pene, 721.
— aponeurosis, 716.
— cuerpo cavernoso, 722.
— ligamento fundiforme, 723.
— — suspensorio, 723.
— piel, 723.
Pericardio, 635, 694, 699, 700.
Periné, 735.
— musculatura, 729.
Peritoneo, 667, 709.
— parietal, 667, 675.
— en la pelvis masculina, disposición, 724.
— pliegue sagital, 670.
Pestañas, 985.
Pezón, 745.
Píamadre, 765.
— encefálica, 785.
— espinal, 752.
— ligamento dentado, 752.
Piel, vasos sanguíneos, 987.
Píloro, 638.
Pirámide, 758.
— bulbar, 797.
Pirámides, decusación, 797.
— renales, 705.
Placas de Peyer, 646.
Plano horizontal de Frankfort, 965.
Pleura, hojas mediastínicas, 699.
— mediastínica, 687, 694.
— — derecha, 635.
— — izquierda, 635.
— parietal, 699.
— porción diafragmática, 699.
— pulmonar, 688.
— visceral, 699.
Pleuras, 695.
Plexo braquial, 858.
— coroideo del ventrículo lateral, 785.
— linfático axilar, 1039.
— lumbar, 880.
— pampiniforme, 715.
— pudendo, 900.
— — ramas, 836.
— pudendovesical, 729.
— sacro, 887.
— sacrococcígeo, ramas, 738.
— subpapilar, 987.
— timpánico, 952.
— úterovaginal, 735.
— yugular, 1051.
Plexos coroideos del tercer ventrículo, 785.
— pudendovesicales, 711.
— vesicales, 711, 717.
Pliegue aritenoepiglótico 680, 683.
— axilar anterior, 745.
— duodeno mesocólico inferior, 671.
— — — superior, 671.
— epigástrico, 675.
— glosoepiglótico medio, 679.
— iliocecal superior, 673.
— umbilical medio, 675.
— ureteral, 709.
Pliegues aritenoepiglóticos, 677, 684.
Pliegues laminares, 617.
Polea del gancho de la apófisis pterigoides, 630.
Polo renal superior, 704.
Porción epididimaria, 714.
— pericardíaca, 699.
— vaginal, 827.
Poros, 985.
Prepucio, 723, 735.
Primer molar, 606.
— — inferior de leche, 609.
— nervio cervical, 797.
— ramo bronquial, 692.
Primera dentición, 604.
Primeras asas intestinales, 643.
Prosencéfalo, 756.
Próstata, 709, 717.
— substancia glandular, 718.
Protuberancia anular, 761.
Pubis, ligamento arqueado, 738.
Pulmón izquierdo, escotadura cardíaca, 700.
Pulmones, 688.
Pulvinar, 809.

Quiasma, 809.
— óptico, 777.
— — borde posterior, 776.

Radiaciones ópticas primarias, 813
Raíz espinal, 809.
— lingual, 613, 678.
— mesentérica, 670.
— pulmonar, 688.
Rafe, 623.
— bucinatofaríngeo, 633.
— escrotal, 723.
Receso precardíaco, 700.
Recto, 652.
— haz de refuerzo anterior de la musculatura longitudinal, 651.
— — — posterior de la musculatura longitudinal, 651.
— mucosa de la parte alta, 654.
— pared, 653.
— porción anal, 654.
— segmento superior, 653.
— túnica serosa, 724.
Redes venosas, 987.
Región olfatoria, 981.
Retina, células sensoriales, 809.
Rinencéfalo, 774, 775.
— porción posterior, 775.
Riñón derecho, 703.
— estructura, 705.
— izquierdo, 703, 704.
— vías de desagüe, 706.
Riñones, 703.
— substancia cortical, 705
— — medular, 705.
— superficie, 705.
Rombencéfalo, 756, 785.

Saco dentario, 612.
Sacos alveolares, 693.
Sáculo, 962, 971.
Segunda dentición, 604.
Segundo molar inferior de leche, 609.
Semen, 712.
Seno costodiafragmático, 699.
— costomediastínico, 700.
— maxilar, 980.
— renal, 705, 706.
— recto, 785.

Senos rectales, 654.
Sensibilidad del cuerpo, esfera cortical, 806.
— esfera cortical, 813.
Septum lingual, 615.
Silla turca, 820.
— — fosa hipofisaria, 775.
Simpático, porción abdominal, 905.
— — cefálica, 902.
— — torácica, 906.
Sistema nervioso central, 748.
— — simpático, 902.
Substancia perforada interpeduncular, 767.
— reticular blanca, 798.
Suelo del espacio interpeduncular, 766.
Surco olfatorio, 775.

Tabique nasal, 977.
— — porción posterosuperior, 977.
Tálamo, 756, 781.
— corona radiada, 813.
— núcleo externo, 800, 806.
— óptico, 776, 780, 800.
— pedúnculos, 813.
Tegumento externo, 982.
Tejido celular subcutáneo, 982, 984.
— glandular renal, 705.
— laxo subaracnoideo, 765.
Tela coroidea, 765.
— — del tercer ventrículo, 785.
Tercer molar superior, 605.
— ventrículo, 776, 781.
— — plexos coroideos, 785.
— — tela coroidea, 785.
Testículo, 715.
— apéndice, 713.
— conductos eferentes, 713.
— descenso, 715.
— estructura, 712.
— tejido glandular, 712.
Testículos, 712.
Tienda del cerebelo, 763.
Timo, 687, 694, 700.
— conexiones, 694.
— Lóbulos, 694.
Tímpano, 949.
— membrana mucosa de la caja, 957.
Tiroides, cuerno cricoideo, 679.
Tráquea, 687.
Tráquea, bifurcación, 691.
Trigémino, núcleo sensitivo, 797.
Trígono, 756, 776.
— cerebral, 780.
— deltoideopectoral, 1041.
— olfatorio, 775.
— vesical, 709, 710.
Trompa de Eustaquio, 958.
— — orificio faríngeo, 628.
— faringotimpánica, 958.
— uterina, 726.
— — abertura, 726.
— — haces musculares, 727.
— — ligamento ancho, 726.
— — pabellón, 726.
Tronco braquiocefálico, 687.
— broncomediastínico derecho, 1028.
— cerebral, 756, 806.
— simpático, 902.
— subclavio, 1051.
Troncos bronquiales, 693.
— venosos braquiocefálicos, 700.
Tubérculo de Carabelli, 608.
— cuadrigémino anterior, 776, 800.
— — posterior, 800.
Tubérculo epiploico, 660.
— faríngeo, 633.
— tiroideo inferior, 676.
— uretral, 729.
Tubérculos cuadrigéminos, 756, 763, 765.
— mamilares, 766.
Tubos contorneados, 706.
— rectos, 706.
— seminíferos, 713.
— uriníferos, 706.
Túnica albugínea, 723, 742.
— dartos, 723.
— externo ocular, 914.
— interna ocular, 923.
— media ocular, 916.
— mucosa lingual, 617.
— peritoneal, 651.
— vaginal, hoja externa, 715.
— — — visceral, 712.

Uñas, 985.
Uraco, cordón fibroso, 675.
— embrionario, resto, 709.
Uréter, 706, 708, 735.
— embrionario, 727.
Uretra, 709.
— bulbo, 718, 723, 742.
— calibre, 724.
— cuerpo cavernoso, 721, 723, 724.
— esfínter estriado, 724, 729, 732.
— femenina, 729.
— masculina, 724.
— meato, 724.
— orificio externo, 729, 732.
— — interno, 710, 711, 724, 729.
— pared, 732.
— porción cavernosa, 724.
— — diafragmática, 724, 738.
— — prostática, 718, 724.
Útero, 726, 727.
— anteversión, 727.
— cuello, 711.
— cuerpo, 727.
— ligamentos anchos, 735.
Utrículo, 962.
— prostático, 717, 724.
Úvula, 623.
— vesical, 710, 724.

Vagina, 729.
— haces musculares, 727.
— pared anterior, 711.
— porción dorsal del vestíbulo, 735.
Vaginal, hoja visceral de la, 715.
Válvula íleocecal, 641, 647, 649.
— — en el recién nacido, 650.
— — derecha, 652.
— de Vieussens, 759.
Válvulas rectales, 654.
— de Tarin, 764.
Vasos laríngeos superiores, 678.
— sanguíneos del oído interno, 973.
— — de la piel, 987.
Vejiga, vértice, 711.
— anillo uretral, 724.
— urinaria, 708, 729.
— — cara superior, 711.
— — distendida, 711.
— — pared dorsal, 711.
— — — inferior, 711.
— — paredes, 709.
— — situación, 711.
Velo del paladar, 622.

Vellosidades intestinales, 646.
Vena ácigos mayor, 687, 689, 692, 699.
— cava inferior, 641, 642.
— dorsal del clítoris, 738.
— — del pene, 738.
— epigástrica, 715.
— hemiácigos superior, 699.
— ilíaca ovárica, 735.
— del músculo cremáster, 715.
— porta, 641, 658.
— — territorios de ramas derechas e izquierdas, 658.
— pudenda interna, 739.
— tálamo estriada, 781.
— subclavia, 699.
— superficial dorsal del pene, 723.
— suprarrenal, 711.
— yugular interna, 702.
Venas bulbouretrales, 723.
— del clítoris, 735.
— deferenciales, 715.
— espirales, 973.
— de Galeno, 785.
— profundas del pene, 723.
— pulmonares, 691.
— suprahepáticas, 658.
— tiroideas medias, 687.
— uretrales, 723.
Ventrículo, cuerno inferior, 781, 783.
— laríngeo, 683, 684.
— — apéndice, 684.
— — pared superior, 684.
Ventrículo lateral, plexo coroideo, 785.
— pared anterior, 778.
— plexos coroideos del cuarto, 765.
— porción temporal, 782.
— suelo del cuarto, 759.
— tela coroidea del cuarto, 785.
Ventrículos laterales, 781.
Vermis cerebeloso, 806, 811.
— inferior, 763.
Vértice pulmonar, 699.
Vesícula biliar, 641, 658.
— — cubierta peritoneal, 659.
— — cuello, 659.
— seminal, conducto excretor, 714.
Vesículas seminales, 708, 711, 716.
— — pared, 717.
Vestíbulo de la boca, 600.
— vaginal, 729, 735.
Vía gástrica, 640.
— piramidal, 806.
Vías medulares descendentes, origen, 806.
Vibrisas, 976.
Visión, órgano, 911.
Vómer, cartílago, 976.
— surco, 976.
Vulva, 735.

Yeyuno, asas del, 651.
— íleon, 641, 643.
Yunque, 954.

Zona de Lissauer, 806.

Índice alfabético de la J. N. A.
del tomo III

Aditus laryngis, 684.
— orbitae, 935.
Agger nasi, 979.
Ala cinerea, 760, 811.
— lobuli centralis, 763.
Alveoli pulmonis, 693.
Ampulla ductus deferentis, 715.
— urethrae, 724.
Angulus oculi nasalis, 935.
— — temporalis, 935.
— oris, 600.
Ansa nervus hypoglossi, 849.
— subclavia, 903.
Anulus haemorrhoidalis, 654.
— iridis major, 919.
— — minor, 919.
— tendineus communis, 824, 925.
— urethralis, 710.
— — vesicae, 724.
Anus, 652.
Apertura lateralis rhombencephali, 765.
— mediana rhombencephali, 765.
Apex, 677.
— linguae, 613.
— pulmonis, 688.
— radicis dentis, 609.
Aponeurosis linguae, 615.
Apparatus suspensorius lentis, 924.
Appendices epiploicae, 651.
— vesiculosae, 727.
Appendix epididymidis, 714.
— — ductuli aberrantes, 714.
— fibrosa hepatis, 657.
— testis, 713.
— ventriculi laryngis, 684.
Aqueductus mesencephali, 759, 767.
Arachnoides, 817.
— spinalis, 753.
Arbor vitae, 800.
Arcus, 677.
— dentalis mandibularis, 611.
— glossopalatinus, 624.
— pharyngopalatinus, 624.
— tendineus fasciae, 743.
— — — obturatoriae, 736, 743.
— — — pelvis, 743.
Area adolfactoria, 775.
— cribriformis, 912.
— — ampullaris, 840.
— — sclerae, 915.
— olfactoria, 775.
— vestibularis, 761.
Articulus cricoarytaenoideus, 679.
— cricothyreoideus, 679.
Arteriae helicinae, 723.
Auricula, 945.
Auris externa, 942.
— interna, 961.

Basis pulmonis, 688.
— pyramidis, 705.
Bifurcatio tracheae, 687.
Brachium colliculi caudalis, 766.
— — rostralis, 766.
Brachia conjunctiva, 765.
— conjunctivum, 764.
— pontis, 761, 764.
Bronchi, 687.
Bronchuli, 962.
— respiratorii, 693.
Bronchus dexter, 691.
— sinister, 691.
Buccae, 601.
Bulbus oculi, 911, 912.
— olfactorius, 775.
— vestibuli, 735.
Bursa omentalis, 669.
— pharyngica, 627.
— synovialis tendinis musculus tensoris veli palatini, 630.
— testicularis, 713, 715.

Calamus scriptorius, 759.
Calcar avis, 785.
Calyx renalis, 706.
Canaliculus chordae tympani, 836.
— tympanicus, 835, 842, 952.
Canalis centralis, 751.
— isthmi, 728.
— radicis dentis, 609.
— rami radicis, 609.
— spiralis modioli, 841.
Capsula bulbi, 915.
— externa nuclei lentiformis, 801.
— interna nuclei lentiformis, 801, 813.
— prostatae, 718.
Carina urethralis vaginae, 729.
Cartilagines laryngis, 676.
Cartilago auriculae, 944.
— arytenoides, 677.
— cuneiformis, 677.
— epiglottidis, 678.
— sesamoides, 680.
— thyreoides, 676.
— triticea, 678.
Caruncula lacrimalis, 935.
Carunculae hymenales, 729.
— sublinguales, 618.

Cauda epididymidis, 713.
— nuclei caudati, 781.
— pancreatis, 660.
Cavernae corporis cavernosi, 723.
Cavum corporis uteri, 727.
— extradurale, 753.
— laryngis, 683.
— leptomeningicum, 753.
— nasi, 976.
— oris, 600.
— peritonaei, 667.
— pharyngis, 626.
— pleurae, 695.
— septi pellucidi, 780.
— subdurale, 753, 819.
Centre median, 800.
Centrum semiovale, 803.
Cerebellum, 761.
Cerebrum, 770.
Cervix uteri, 727.
Circulus arteriosus iridis major, 920.
Cisterna cerebellomedullaris, 817.
— intercruralis, 818.
— venae cerebralis magnae, 785, 817.
Cisternae leptomeningicae, 817.
Clava, 759, 797.
Cleus dorsalis, 751.
Cochlea, 966.
Colium glandis, 722.
Colon ascendens, 646, 650.
— descendens, 646, 651.
— sigmoides, 646, 651.
— transversum, 646, 651.
Columnae fornicis, 779.
— griseae, 751.
— renales, 705.
Colliculus, 677.
— caudalis, 765.
— facialis, 760, 809.
— rostralis, 765.
— seminalis, 724.
Collum vesicae felleae, 659.
— dentis, 609.
Commissura caudalis, 776.
— grisea, 751.
— habenularum, 776.
— labiorum, 600.
— — ventralis, 735.
— pinealis, 776.
— rostralis, 756, 778.
— — cerebri, 776.
— ventralis alba, 751, 806.
Concha auriculae, 944.
Conus elasticus, 680.
— medullaris, 748, 751, 752.
Corium, 982.
Cornu frontale, 781.
— hyoideum, 676.
— occipitale, 783.
Corona ciliaris, 917.
— dentis, 609.
— glandis, 722.
— radiata, 803, 813.
Corpora atretica, 726.
— cavernosa, 721.
— interrenalis accessoria, 711.
— mamillaria, 775.
— quadrigemina, 756, 765.
Corporis geniculati lateralis, 800.
— — medialis, 800.
Corpus adiposum orbitale, 935.
— albicans, 726.
— callosum, 780.
Corpus cavernosum clitoridis, 735.
— — urethrae, 721, 723.
— ciliare, 916.
— clitoridis, 735.
— fornicis, 780.
— geniculatum laterale, 776, 800.
— — mediale, 776, 800.
— glandulae bulbourethralis, 718.
— linguae, 613.
— luteum, 726.
— — graviditatis, 726.
— — menstruationis, 726.
— mammae, 746.
— pallium, 756.
— penis, 721.
— pineale, 765, 776.
— restiforme, 759, 798, 811.
— rhinencephalon, 756.
— spongiosum urethrae, 732.
— striatum, 756, 800.
— suprarenale, 711.
— trapezoides, 798.
— vesicae, 709.
— — felleae, 658.
— vitreum, 925.
Corpuscula lamellosa, 871.
Cremaster, 715.
Crista arcuata, 677.
— columnae dorsalis, 751.
— phallica, 721.
— urethralis, 724, 732.
Cristae cutis, 984.
Crura anthelicis, 944.
— cerebellocerebralia, 765.
— cerebri, 756.
— corporis cavernosi penis, 721.
— clitoridis, 735.
— fornicis, 780.
Crus cerebelli, 811.
— cerebellocerebrale, 764, 812.
— frontale, 801.
— helicis, 945.
— medullocerebellare, 759, 764, 811.
— occipitale, 801, 813.
— pontocerebellare, 761, 764, 812.
Cumulus oviger, 726.
Cuneus, 774.
Cupula pleurae, 699.
Cutis, 982.

Chiasma, 776.
— fasciculorum opticorum, 809.
Chorda arteriae umbilicalis, 711.
— ductus venosi, 656.
— tympani, 834, 836.
— urachi, 709.
— uteroinguinalis, 728.
— uteroovarica, 729.
— venae umbilicalis, 657, 667.
Chorioides, 916.

Decussatio crurum cerebellocerebralium, 800.
— lemniscorum, 798.
— pyramidum, 758, 797.
Dens serotinus, 605.
Dentes, 604.
— canini, 604.
— decidui, 608.
— incisivi, 604.
— molares, 605.
— permanentes, 604.
— praemolares, 605.
Diaphragma pelvis, 736.

Diaphragma sellae, 820.
— urogenitale, 738.
Diencephalon, 756.
Digitationes hippocampi, 785.
Dorsum linguae, 613.
— penis, 721.
Duramater encephali, 819.
Ductuli alveolares, 693.
— efferentes, 713.
— excretorii, 941.
— lacrimales, 940.
— prostatici, 718.
— transversi, 726.
Ductulus efferens testis, 713.
Ductus cysticus, 658, 659.
— choledochus, 658.
— deferens, 713, 714.
— ejaculatorius, 717.
— epididymidis, 713.
— epoophori longitudinalis, 726.
— excretorius, 717.
— hepaticus, 658.
— lingualis, 613.
— nasolacrimalis, 940.
— pancreaticus major, 661.
— — minor, 661.
— paraurethrales, 732.
— parotidicus, 621.
— sublingualis major, 620.
— submandibularis, 621.
— thyreoglossus, 701.
— venosus, 656.

Eminentia medialis, 760.
Encephalon, 756.
Endometrium, 727.
Epidermis, 982.
Epididymis, 712, 713.
Epiphysis cerebri, 776.
Epiorchium, 712, 713, 715.
Epoophoron, 727.
Excavatio vesicouterina, 711, 733.
— rectovesicalis, 652, 724.
— rectouterina, 652, 733.

Facies articularis arytaenoides, 677.
— basialis cerebri, 770.
— contactus, 604, 605.
— — loborum, 689.
— convexa cerebri, 770.
— labialis, 604.
— lingualis, 604.
— medialis cerebri, 771.
— mylohyoidea linguae, 613.
— renalis corporis suprarenalis, 711.
Falx cerebelli, 821.
— cerebri, 821.
Fascia clitoridis, 735.
— diaphragmatis pelvis externa, 743.
— — — interna, 743.
— — urogenitalis externa, 738.
— — — interna, 738.
— endothoracica, 699.
— intrapelvina, 743.
— musculus obturatoris interni, 743.
Fasciae musculares, 934.
— pelvis, 743.
Fasciculus mamillotegmentalis, 813.
— mamillothalamicus, 813.
— opticus, 809.
Fastigium, 765.
Fenestra cochleae, 973.
Fibrae arcuatae, 813.
Fibrae arcuatae externae, 759, 798.
— — internae, 798.
— pontis superficiales, 799.
Fila olfatoria, 775, 808, 822.
— radicularia, 849.
Filum durae spinalis, 753.
— terminale, 748, 751, 752, 849.
Fimbria hippocampi, 780, 785.
— ovarica, 725, 726.
Fimbriae tubae, 726.
Fissura accesoria pulmonis sinistri, 689.
— cerebri lateralis, 772, 775.
— cerebrocerebellaris, 771.
— interhemisphaerica, 771.
— interlobaris, 689.
— mediana ventralis, 748.
Flexura coli hepatica, 650.
— — lienalis, 651.
— duodeni caudalis, 642.
— — cranialis, 641.
— duodenojejunalis, 642.
— perinealis, 652.
Flocculus, 763, 765, 835, 842.
Folium vermis, 763.
Folliculi linguales, 617.
— ovarii, 726.
— — primarii, 726.
— — secundarii, 726.
— — vesiculosi, 726.
Foramen apicis rami radicis, 609.
— caecum, 758.
— — linguae, 613.
— epiploicum, 657, 669.
— interventriculare, 780.
Foramina interventricularia, 776.
— papillarum, 706.
Formatio reticularis, 751, 798.
Fornix pharyngis, 626.
— vaginae, 729.
Fossa commissurae caudalis, 776.
— faviculare vestibuli vaginae, 735.
— intercruralis, 761, 766.
— ischiorectalis, 743.
— navicularis urethrae, 724.
— rhomboides, 759.
— supratonsillaris, 625.
— vesicae felleae, 655, 658.
Fosula fenestrae cochleae, 953.
Fossulae tonsillares, 625.
Fovea caudalis, 760.
— centralis, 913.
— inguinalis lateralis, 675.
— — medialis, 675.
— rostralis, 760.
— supravesicalis, 675.
Foveolae gastricae, 640.
Frenula valvulae, 647.
Frenulum clitoridis, 735.
— labii mandibularis, 601.
— — maxillaris, 601.
— labiorum pudendi, 735.
— linguae, 618.
— praeputii, 723.
— valvulae coli, 650.
— veli medullaris anterioris, 765.
Fundus, 638.
— uteri, 727.
— vesicae felleae, 658.
Funiculus spermaticus, 715.

Ganglia lumbalia, 905.
— plexuum sympathicorum, 902.
— sacralia, 907.

Ganglia thoracica, 905.
— trunci sympathici, 902.
Ganglion cardiacum, 904.
— cervicale caudale, 903.
— — craniale, 902.
— — medium, 903.
— coccygicum, 907.
— coeliacum, 905.
— extracraniale, 842.
— geniculi, 836.
— jugulare, 844.
— mesentericum craniale, 905.
— nodosum, 845.
— oticum, 835.
— semilunare, 809, 825.
— spinale, 849.
— spirale cochleae, 811, 841.
— splanchnicum, 905.
— vestibuli, 810.
Genu corporis callosi, 780.
Gingiva, 603.
Glande, 723.
Glandula apicis linguae, 618.
— bulbourethralis, 718.
— parotis, 621.
— — accessoria, 621.
— sublingualis, 620.
— — major, 620.
— submandibularis, 621.
— thyreoidea, 701.
— vestibularis major, 735.
Glandulae areolares, 746.
— buccales, 601.
— bronchales, 691.
— ceruminosae, 948.
— cervicales uteri, 728.
— conjunctivales, 940.
— cutis, 985.
— duodenales, 646.
— gastricae, 640.
— intestinales, 646, 654.
— labiales, 601.
— laryngicae, 686.
— linguales, 618.
— nasales, 980.
— oesophagicae, 635.
— olfactoriae, 981.
— palatinae, 623.
— parathyreoideae, 702.
— paraurethrales, 724, 732.
— pyloricae, 640.
— retromolares, 601.
— sebaceae, 987.
— sublinguales minores, 620.
— sudoriferae ciliares, 940.
— tarseae orbitale, 936.
— thyreoideae accessoriae, 702.
— vestibulares minores, 735.
Glans clitoridis, 735.
— penis, 721, 722.
Glomus caroticum, 702, 845.
— chorioideum, 785.
Glottis, 684.
Granulosa folliculi, 726.
Granula meningica, 818.
Gyri cerebelli, 763.
— cerebri, 771.
— profundi, 771.
— transitivi, 771.
Gyrus angularis, 773.
— circumflexus, 773.
— dentatus, 780, 785.
— fasciolaris, 780.
Gyrus fornicatus, 809.
— subcallosus, 775.

Haustra, 651.
Hemisphaerium, 756.
— cerebelli, 763.
— cerebri, 771.
Hepar, 655.
Hilus lienis, 662.
— pulmonis, 688.
Humor aqueus, 925.
— corporis vitrei, 925.
Hymen, 729.
Hypermastie, 746.
Hypophisis, 775.
Hypothalamus, 756, 775.

Impressio costae primae, 688.
— petrosa, 771.
Incisura cerebelli anterior, 763.
— hepatis, 655.
— interarytaenoidea, 684.
— tentorii, 820.
— pancreatis, 659.
— thyreoidea cranialis, 676.
Incus, 954.
Infundibulum tubae uterinae, 726.
Integumentum commune, 982.
Intestinum caecum, 646, 647.
Intestinum colon, 647.
— crassum, 646.
— duodenum, 641.
— jejunum, 643.
— ilium, 643.
— rectum, 652.
— tenue, 641.
— — mesosteniale, 641, 643.
Intumescèntia lumbalis, 748.
Iris, 918.
Isthmus columnae dorsalis, 751.
— faucium, 625.
— glandulae thyreoideae, 701.
— prostatae, 718.
— tubae uterinae, 726.
— uteri, 727.

Labia majora pudendi, 735.
— oris, 600.
Labium mandibulare, 600.
— maxillare, 600.
— vocale, 684.
Lacunas urethrales, 724, 732.
Lacus lacrimalis, 935.
Lamina affixa, 782.
— pharyngobasialis, 633.
— quadrigemina, 765.
— tectoria, 763.
— — ventriculi quarti, 764.
— — — tertii, 776, 779.
— terminalis cinerea, 780, 803.
— — — ventriculi tertii, 776, 778.
— vastoadductoria, 887.
Laminae medullares thalami, 800.
Larynx, 676.
Lemniscus, 765.
— lateralis, 765, 798.
— — acusticus, 811.
— medialis, 788, 798, 806.
Lens crystallina, 823, 914.
Leptomeninx, 752, 785, 817.
Lien, 661.
— accessorius, 662.

Ligamenta articuli cricothyreoidei, 679.
— puboprostatica, 717.
— — lateralia, 743.
— — pubovesicalia, 743.
Ligamentum corniculopharyngicum, 679.
— cricoarytaenoideus dorsale, 679.
— cricothyreoideum, 680.
— denticulatum, 752.
— hyothyreoideum laterale, 678.
— — medium, 678.
— palpebrale temporale, 936.
— praeurethrale, 738.
— suspensorium clitoridis, 735.
— — penis, 723.
— thyreoepiglotticum, 679.
— vocale, 680.
Limbus corneae, 914, 915.
— palpebralis conjuntivalis, 939.
— — cutaneus, 940.
Limen insulae, 775.
Lingua, 613.
Lingula cerebelli, 763, 765.
Liquor folliculi, 726.
Lobi renales, 705.
Lobuli glandulae thyreoideae, 702.
— mammae, 746.
— testis, 712.
Lobulus biventer, 763.
— centralis, 763.
— pulmonis, 693.
— quadrangularis, 763.
— semilunaris inferior, 763.
Lobus caeruleus, 760.
— dorsocaudalis, 689.
— glandularis, 775.
— nervosus, 775.
— parietalis, 772.
— pyramidalis, 702.
— renalis, 706.
Lymphonodi bronchales, 688.
— tracheales, 687.
Lymphonoduli bronchales, 691, 693.
— laryngici, 686.

Macula flava, 684.
Malleus, 954.
Mamma masculina, 746.
Mammae, 745.
— accesoriae, 746.
Margo lateralis linguae, 613.
Massa intermedia, 776.
Meatus acusticus externus, 948.
Meatus nasopharyngicus, 979.
Medulla oblongata, 758.
— spinalis, 748.
Mediastinum, 699, 700.
Membrana elastica laryngis, 680.
— hyothyreoidea, 678.
— tympani, 948.
Mesencephalon, 756, 765.
Mesenteriolum processus vermiformis, 672.
Mesenterium, 667.
Mesocolon ascendens, 672.
— descendens, 673.
— transversum, 673.
Mesogastrium dorsale, 667, 668.
Mesohepatica lateralia, 667.
Mesohepaticum laterale dextrum, 667.
— — sinistrum, 667.
— ventrale, 667.
Mesometrium, 735.
Mesopneumonium, 699.
Mesosalpinx, 726, 735.
Mesosigmoideum, 673.
Mesostenium, 670.
Mesovarium, 725, 735.
Metencephalon, 756.
Modiolus, 967.
Monticulus, 763.
Musculi faucium, 629.
— laryngis, 681.
— linguae, 613.
— palati, 629.
— recti bulbi, 928.
Musculus aryepiglotticus, 683.
— arytaenoideus, 683.
— bronchoosephagicus, 635.
— bulbocavernosus, 742.
— cephalopharyngicus, 633.
— coccygicus, 736.
— cricoarytaenoideus dorsalis, 681.
— — lateralis, 681.
— cricothyreoideus, 681.
— genioglossus, 615.
— glossopalatinus, 629.
— hyoglossus, 614.
— hyopharyngicus, 633.
— ischiocavernosus, 742.
— laryngopharyngicus, 633.
— levator veli palatini, 630.
— — palpebrae superioris, 928.
— longitudinalis profundus, 614.
— — superficialis, 615.
— obliquus bulbi superior, 931.
— — inferior, 934.
— orbitalis, 935.
— pharyngopalatinus, 629, 633.
— pharyngotubalis, 629.
— pleurooesophagicus, 635.
— prostaticus, 718.
— puboprostaticus, 743.
— rectococcygicus, 653.
— rectouterinus, 729.
— rectus bulbi inferior, 929.
— — — nasalis, 929.
— — — superior, 929.
— — — temporalis, 929.
— sacrococcygicus dorsalis, 738.
— — ventralis, 738.
— sphincter ani internus, 654.
— — externus, 742.
— — pupillae, 919.
— — pylori, 640.
— — urethrae diaphragmaticae, 718, 724, 739.
— — vesicae, 710.
— styloglossus, 613.
— stylopharyngicus, 633.
— suspensorius duodeni, 642.
— tarseus, 939.
— tensor veli palatini, 630.
— thyreoarytaenoideus, 683.
— thyreoepiglotticus, 683.
— transversus linguae, 615.
— — perinei profundus, 739.
— — — superficialis, 739.
— uvulae, 630.
— verticalis linguae, 615.
Myometrium, 727.

Nasus externus, 975.
Nervi anales, 901.
— capitales, 822.
— carotici externi, 903.
— cervicales, 849.
— ciliares breves, 921.

Nervi ciliares longi, 921.
— clunium craniales, 853.
— digitales dorsales, 869.
— — plantares, 894.
— — — communes, 894.
— — — proprii, 895.
— — volares communes, 865.
— — — proprii, 866, 871.
— sacrales, 849.
— scrotales, 901.
— spinales, 849.
— statoacustici, 822.
— subscapulares, 860.
— thoracici, 849.
— — dorsales, 859.
— — ventrales, 860.
Nervus abducens, 809, 835.
— accesorius, 811, 848.
— acusticus, 810, 841.
— alveolaris mandibularis, 833, 834.
— ampullae posterioris, 840.
— auriculotemporalis, 834.
— axillaris, 862.
— buccalis, 833.
— canalis pterygoidei, 829.
— cardiacus caudalis, 903.
— — cranialis, 903.
— — medius, 903.
— coccygicus, 901.
— cochleae, 810, 839, 841.
— cutaneus antebrachii dorsalis, 873.
— — — radialis, 862.
— — — ulnaris, 862.
— — brachii dorsalis, 873.
— — — ulnaris, 862.
— — dorsi pedis fibularis, 893.
— — femoris dorsalis, 888.
— — — fibularis, 886.
— — surae fibularis, 896.
— digitalis plantaris proprius, 894.
— — volaris communis, 871.
— — — proprius, 871.
— facialis, 335.
— femoralis, 886.
— fibularis communis, 890, 893.
— glutaeus caudalis, 888.
— — cranialis, 888.
— glossopharyngicus, 811, 842.
— hypoglossus, 811, 848.
— iliohypogastricus, 880.
— ilioinguinalis, 884.
— infraorbitalis, 827, 829.
— infratrochlearis, 826.
— intermedius, 810, 836.
— interosseus antebrachii dorsalis, 875.
— — cruris, 893.
— — antebrachii volaris, 865.
— ischiadicus, 888.
— jugularis, 903.
— laryngicus caudalis, 846.
— — cranialis, 845.
— lingualis, 834.
— massetericus, 833.
— medianus, 862, 863.
— mentalis, 834.
— musculocutaneus, 862.
— mylohyoideus, 834.
— obturatorius, 887.
— — accessorius, 887.
— oculomotorius, 822.
— opticus, 912.
— palatinus major, 831.
— — medius, 832.
Nervus palatinus minor, 832.
— perinealis, 901.
— petrosus profundus, 830.
— — superficialis major, 829, 836.
— — — minor, 835.
— phrenicus, 856.
— plantaris fibularis, 894.
— — tibialis, 892, 893.
— pterygoideus lateralis, 833.
— — medialis, 833.
— pudendalis, 900.
— radialis, 862, 872.
— recurrens, 845, 846.
— retroauricularis, 836.
— sacculi, 840.
— saphenus, 887.
— splanchnicus major, 905.
— — minor, 905.
— stapedius, 836.
— staticus, 810, 840.
— statoacusticus, 810, 839.
— subclavius, 859.
— suprascapularis, 860.
— suralis, 892.
— terminalis, 809.
— thoracicus longus, 859.
— thoracodorsalis, 862.
— tibialis, 890, 891.
— trigeminus, 809, 824.
— trochlearis, 809, 823.
— tympanicus, 842.
— ulnaris, 862.
— vagus, 811, 843.
— vestibuli, 810, 839.
— zygomaticus, 827.
Nodulus, 763.
Nuclei arcuati, 798.
— corporis mamillaris, 800.
— originis, 807.
— pontis, 799.
Nucleus caudatus, 800.
— colliculi caudalis, 800.
— dentatus, 800.
— dorsalis, 806.
— emboliformis, 800.
— fastigii, 800.
— habenulae, 800.
— hypothalamicus, 800.
— lemnisci lateralis, 765, 811.
— medialis thalami, 800.
— niger, 800.
— olivae, 798.
— — accessorius dorsalis, 798.
— — — medialis, 798.
— olivaris metencephali, 798.
— ruber, 800, 806.

Obex, 751, 759.
Oculus, 911.
Oesophagus, 635.
Omentum majus, 668.
— minus, 667.
Operculum, 775.
Ora serrata, 917.
Orbiculus ciliaris, 916.
Organa lacrimalia, 940.
— oculi accessoria, 911, 925.
Organon auditus, 942.
— olfactus, 975, 981.
— status, 942.
— visus, 911.
— vomeronasale, 978.
Orificium canalis cervicis, 728.

Orificium externum canalis isthmi, 728.
— — uteri, 727.
— internum canalis cervicis, 728.
— — — isthmi 728.
— ureteris, 709.
— urethrae externum, 724, 729.
— — internum, 709, 710, 724, 729.
Ostium abdominale tubae uterinae, 726.
— iliocaecolicum, 641.
— pharyngicum tubae, 628.
— uterinum tubae, 726.
— vaginae, 729.
Ovaria, 725.
Ovulum, 726.

Pachymeninx, 819.
Palatum, 622.
— durum, 622.
— molle, 622, 624.
Palpebrae, 935.
Pallium, 756, 771.
Pancreas, 659.
Panniculus adiposus, 984.
Papilla duodeni, 643.
— lacrimalis, 935.
— mammae, 745.
— renalis, 705.
— salivaria buccalis, 621.
— — sublingualis, 618.
Papillae, 983.
— circumvallatae, 617.
— foliatae, 617.
— fungiformes, 617.
— linguales, 617.
Paracolpium, 735.
Paradidymis, 714.
Parametrium, 735.
Paracystium, 711.
Paroophoron, 727.
Paries membranaceus, 687.
Pars analis recti, 653, 654.
— anterior commissurae rostralis, 779.
— basialis pontis, 798.
— caeca retinae, 923.
— chordae venae umbilicalis, 657.
— diencephalica ventriculi tertii, 776.
— gastrolienalis, 662.
— gastromesocolica, 669.
— geniculata, 776.
— grisea hypothalami, 800.
— lateralis ventriculi telencephali, 781.
— mediastinalis pleurae, 699.
— mesencephalica, 776.
— optica retinae, 923.
— pallida, 801.
— posterior commissurae rostralis, 778
— praeurethralis prostatae, 718.
— tecta duodeni, 642.
— telencephalica ventriculi tertii, 776.
— thalamica, 776.
Pedunculus flocculi, 763.
Pelvis renalis, 706.
Penis, 721.
Perimetrium, 727.
Periorchium, 715.
Periosteum alveolare, 609.
Peritonaeum, 667.
— viscerale, 667.
Pes hippocampi, 785, 809.
Petiolus cartilaginis epiglottidis, 678.
— epiglottidis, 679.
Pharynx, 626.
Piamater encephali, 785.
Piamater spinalis, 752.
Pili, 985.
Pleura parietalis, 695, 699.
— pulmonalis, 695.
Pleurae, 695.
Plexus aorticus abdominalis, 907.
— aorticus thoracicus, 905.
— brachialis, 853, 858.
— cardiacus profundus, 904.
— — superficialis, 904.
— caroticus communis, 903.
— — externus, 903.
— cervicalis, 853.
— coeliacus, 905.
— coronarius cordis dexter, 905.
— — — sinister, 905.
— chorioideus partis lateralis ventriculi telencephali, 785.
— — ventriculi quarti, 765.
— — — tertii, 785.
— femoralis, 907.
— gastricus caudalis, 907.
— — cranialis, 907.
— hepaticus, 907.
— ilicus, 907.
— lienalis, 907.
— lumbalis, 880.
— mesentericus caudalis, 907.
— — cranialis, 907.
— myentericus, 907.
— oesophagicus dorsalis, 845.
— — ventralis, 845.
— parotidicus, 836.
— phrenicus, 907.
— prostaticus, 908.
— pudendalis, 888, 900.
— pulmonalis dorsalis, 846.
— — ventralis, 846.
— rectalis caudalis, 907.
— renalis, 907.
— sacralis, 887.
— spermaticus, 907.
— submucosus, 907.
— suprarenalis, 907.
— sympathici, 902.
— uterovaginalis, 908.
— vesicalis, 907.
Plica arteriae hepaticae communis, 670.
— aryepiglottica, 629, 683.
— axillaris ventralis, 745.
— caecalis, 672.
— caudae epididymidis, 713.
— ductus nasolacrimalis, 941.
— duodenomesocolica caudalis, 671.
— — cranialis, 671.
— epigastrica, 675.
— fossae navicularis, 724.
— gastropancreatica, 670.
— glossoepiglottica lateralis, 617.
— glossoepiglottica mediana, 617.
— iliocaecalis cranialis, 673.
— — caudalis, 673.
— lata uteri, 735.
— longitudinalis duodeni, 642, 659.
— mediastino pulmonalis, 699.
— nervi laryngici, 629, 846.
— palatotubalis, 979.
— palmata. 728.
— phrenicocolica, 662.
— pharyngoepiglottica 629.
— pharyngotubalis, 628, 629.
— semilunaris conjuntivae, 935.
— sublingualis, 618.

Plica suspensoria ovarii, 735.
— transversa recti, 652.
— triangularis, 624, 625.
— umbilicalis lateralis, 675.
— — media, 675.
— ureterica, 710.
— ventricularis, 684.
— vesicalis transversa, 724.
— vocalis, 684.
Plicae circulares, 645.
— fimbriatae, 618.
— palatinae transversae, 623.
— phrenicolienales, 662.
— rectouterinae, 734.
— semilunares coli, 647, 651.
— transversae recti, 654.
— tubae, 726.
Pons, 761.
Porta hepatis, 655, 658.
Portio minor, 809.
— supravaginalis cervicis, 727.
— vaginalis cervicis, 727.
Praecuneus, 774.
Praeputium, 723.
— clitoridis, 735.
Processus caudatus, 641.
— retromandibularis, 621.
— vaginalis peritonaei, 715, 729.
— vermiformis, 646, 648.
— vocalis, 677.
Prominentia laryngica, 676.
Prosencephalon, 756.
Prostata, 717.
Psalidodontia, 611.
Pubes, 735.
Pudendum femininum, 735.
Punctum lacrimale, 936.
Pulpa dentis, 610.
Pulvinar, 776.
Putamen, 801.
Pylorus, 637.
Pyramides renales, 705.
Pyramis medullae oblongatae, 758, 797.

Radiatio corporis callosi, 803.
— — striati, 803.
— optica de Gratiolet, 809.
— tractus optici, 776.
Radix brevis glanglii ciliaris, 823.
— dentis, 609.
— myelencephalica, 848.
— nasi, 975.
— penis, 721.
— pulmonis, 688, 699.
Raphe penis, 723.
— scroti, 715.
Rami bronchales, 692.
Recessus caudalis bursa omentalis, 669.
— duodenomesocolicus cranialis, 671.
— iliocaecalis caudalis, 673.
— infundibuli, 777.
— intersigmoideus, 675.
— lateralis, 761.
— — ventriculi quarti, 759.
— opticus, 778.
— paracolici, 672, 673.
— pharyngicus, 629, 630.
— piriformis, 629.
— praecardiacus, 700.
— retrocaecales, 672.
— rostralis, 766.
— suprapinealis, 780.
— triangularis, 779.
Regio olfactoria tunicae mucosae nasi, 981.
— respiratoria, 981.
Renes, 703, 704.
Rete foraminis ovalis, 832.
— testis, 713.
Rhaphe palati, 623.
— pharyngis, 633.
Rhinencephalon, 775.
— sulcus adolfactorius anterior, 775.
Rhombencephalon, 756.
Rima glottidis, 684.
— oris, 600.
— palpebrarum, 936.
— pudendi, 735.
— vestibuli, 684.
Rivus lacrimalis, 941.
Rostrum corporis callossi, 780.
— medialis, 780.

Sacculi alveolares, 693.
Sacculus, 971.
Saccus lacrimalis, 940.
Scapha, 944.
Sclera, 914.
Scrotum, 715.
Septum anococcygicum, 742.
— bulbi urethreae, 721.
— glandis, 723.
— leptomeningicum spinale, 748 752, 753.
— linguae, 615.
— medianum dorsale, 748.
— nasi, 977.
— pellucidum, 780.
— scroti, 716.
Sinus costomediastinalis, 700.
— phrenicocostalis, 699.
— rectales, 654.
— renalis, 705.
— tonsillaris, 624, 625.
— venosus sclerae, 914, 919.
Spatia intervaginalia, 912.
Spatium perichorioideum, 916.
— praevesicale, 711.
Spina helicis, 944.
Splenium corporis callosi, 780.
Spongium anguli iridocornealis, 919.
Stapes, 955.
Stratum cinereum, 799.
— interolivares, 806.
— — lemnisci, 798, 809.
— ferrugineum, 799.
— griseum centrale, 800, 801.
— — colliculi rostralis, 800.
— perichorioideum, 916.
— reticulare, 982, 983.
— zonale, 776.
Stria longitudinalis lateralis, 780.
— — medialis, 780.
— medullaris, 776, 780.
— olfactoria intermedia, 775.
— — lateralis, 775, 808.
— — medialis, 775, 809.
— terminalis, 781, 783.
Striae medullares, 761, 811.
— transversae, 780.
Stroma iris, 919.
Substantia adamantina, 609.
— alba, 749.
— eburnea, 609.
— gelatinosa centralis, 751.
— — dorsalis, 751.
— grisea, 749.
— — centralis, 751.

Substantia perforata intercruralis, 767.
— reticularis alba, 785, 798.
— — grisea, 798.
Sulci cerebelli, 763.
— cerebri, 771.
— cutis, 983.
— occipitales laterales et superiores, 773.
— temporales, 774.
— temporalis transversi, 773.
Sulcus adolfactorius posterior, 775.
— calcarinus, 774.
— corporis callosi, 774.
— hippocampi, 774.
— hypothalamicus, 776.
— lateralis mesencephali, 765.
— medianus fossae rhomboidis, 759.
— — linguae, 613.
— palpebralis inferior, 940.
— — superior, 939.
— terminalis linguae, 613.
Systema digestorium, 600.
— nervorum centrale, 748.
— — sympathicum, 902.

Taenia chorioidea, 782.
— — thalami, 776.
— fornicis, 785.
— libera, 651.
— mesocolica, 651, 672.
— omentalis, 651, 668.
— rhombencephali, 759, 765.
— thalami, 780.
Taeniae, 651.
— coli, 647.
Tapetum, 783.
Tarsus palpebrae, 928, 936.
Tegmentum, 766.
Tentorium cerebelli, 763, 820.
Tela chorioidea ventriculi quarti, 764, 785.
— — — tertii, 785.
Teres, 728.
Testes, 712.
Thalamus, 756, 776, 800.
Theca folliculi, 726.
Thymus, 694.
Tonsilla cerebelli, 763.
— lingualis, 617.
— palatina, 625.
— pharyngica, 627.
Torus musculus levatoris, 628, 630.
— tubalis, 628, 979.
Trabeculae corporis cavernosi, 723.
Tractus corticobulbaris, 813.
— corticospinalis lateralis, 797, 806.
— — ventralis, 797, 806.
— geniculocorticalis, 809, 813.
— longitudinalis medialis, 806, 809.
— nervosi associationis, 813.
— — projectionis, 813.
— nucleocerebellares, 811.
— olfactorius, 775, 808.
— optici, 776.
— opticus, 776.
— pulvinocorticalis, 809, 813.
— rubrospinalis, 806, 813.
— spinocerebellaris ventralis, 806.
— spinoolivaris, 806.
— tectospinalis, 806.
— vestibulospinalis, 806.
Trigonum habenulae, 776, 800.
Trigonum lemnisci, 765, 766, 798.
— olfactorium, 775.
— vesicae, 710.
Trochlea, 934.
Truncus sympathicus, 902.
Tuba uterina, 726.
Tuber cinereum, 775, 776, 777.
— omentale, 657, 660.
Tubercula coronae dentis, 611.
Tuberculum anomale, 608.
— — Carabelli, 605.
— cinereum, 759, 797.
— corniculatum, 683.
— cuneiforme, 683.
— epiglottidis, 683.
— molare, 608.
— partis lateralis, 759, 797.
— rostrale, 776.
— thyreoideum caudale, 676.
— — craniale, 676.
Tubuli contorti, 712.
— renales, 706.
Tunica albuginea, 712.
— — corporis cavernosi penis, 722.
— conjunctiva, 940.
— — bulbi, 940.
— mucosa linguae, 617.
— — oris, 603.
— — laryngis, 683.
— vaginalis testis et funiculi spermatici, 715.
Tympanum, 950.

Uncus, 808.
Ungues, 985.
Ureter, 708.
Urethra feminina, 729.
— masculina, 724.
Uterus, 727.
Utriculus prostaticus, 724.
Uvula vesicae, 710.

Vagina synovialis trochleae, 934.
Valvula coli, 649.
— processus vermiformis, 649.
Vallecula cerebelli, 763.
— epiglottidis, 617.
Vasa aberrantia hepatis, 657.
— labyrinthi, 973.
— sanguinea integumenti communis, 987.
— — retinae, 923.
Velum medullare anterius, 759, 764, 765.
— — posterius, 764, 765.
— palatinum, 624.
Vena cerebralis magna, 785.
Venae cerebrales internae, 785.
Ventriculus, gaster, 636.
— laryngis, 684.
— terminalis, 751.
Vermis, 763.
Vertex corneae, 915.
— vesicae, 709.
Vesica felleae, 658.
— urinalis, 709.
Vestibulum, 962.
— bursae omentalis, 669.
— laryngis, 684.
— oris, 600.
Villi ontestinales, 646.
— pleurales, 700.
Vinculum lingulae cerebelli, 765.

Principales anatomistas

con indicación de las estructuras anatómicas a que van unidos sus nombres y un breve resumen biográfico

Aquiles. Tendón del calcáneo.

Arancio. Conducto venoso.
Ligamento subpúbico.
Nódulo de las válvulas semilunares.
Giulio Cesare Aranzio (1530-1589), profesor de Medicina y Anatomía en Bolonia.

Arnold. Fascículo frontoprotuberancial.
Substancia reticular blanca.
Friedrich Arnold (1803-1890), profesor de Anatomía en Zurich, de Anatomía y Fisiología en Friburgo, Tubinga y Heidelberg.

Bartholin. Glándula vestibular mayor de la vulva.
Casper Bartholin (1655-1738), primero profesor de Filosofía, luego de Física y Medicina; más tarde, Procurador general y Diputado de Hacienda en Copenhague. Hijo de Thomas B. (1616-1680), a quien muchos consideraban el mejor anatomista de su tiempo.

Bechterew. Núcleo superior del nervio vestibular.
Vladimir von Bechterew (1857-1927), profesor de Psiquiatría en Kasan y San Petersburgo (Leningrado).

Bertin. Columnas renales.
Exupère Joseph Bertin (1712-1781), anatomista y fisiólogo en París.

Blandin. Glándular lingual anterior.
Philippe-Frédéric Blandin (1798-1849), profesor de Cirugía en París.

Bochdalek. Triángulo lumbocostal.
Victor Bochdalek jun. (1835-1868), profesor de Anatomía en Praga.

Botallo. Conducto arterioso.
Leonardo Botallo (n. 1530), anatomista y cirujano en Pavía y en París.

Bowman. Membrana basal superficial de la estroma de la córnea.
Sir William Bowman (1816-1892), profesor de Anatomía y Fisiología, y oculista en Londres.

Breschet. Conductos del díploe o diploicos.
Gilbert Breschet (1784-1845), profesor de Anatomía en Praga.

Broca. Área paraolfatoria.
Paul Broca (1824-1880), profesor de Cirugía en París; conocido también como anatomista, antropólogo y patólogo.

Bruecke. Porción longitudinal del músculo ciliar.
Ernst Wilhelm von Bruecke (1819-1892), profesor de Fisiología en Koenigsberg, y de Fisiología y Anatomía superior (microscópica) en Viena.

Brunner. Glándulas duodenales.
Johann Konrad Brunner (1653-1727), primero profesor de Medicina en Heidelberg, luego médico de cámara del Elector del Palatinado.

Burdach. Fascículo cuneiforme (o cuneatus) de la médula espinal.
Karl Friedrich Burdach (1776-1847), profesor de Anatomía y Fisiología en Dorpat y en Koenigsberg.

Carabelli. Tubérculo dental anómalo.
G.C. Carabelli Edler von Lunkaszprie (1787-1842), profesor de Odontología en Viena.

Chopart. Articulación mediotarsiana.
François Chopart (1743-1795), cirujano en París.

Civinini. Espina de la lámina externa de la apófisis pterigoides del esfenoides.
Filippo Civinini (m. 1844), profesor de Patología quirúrgica y de Anatomía en Pistoia.

Clarke. Núcleo dorsal de la médula espinal.
Jacob Augustus Lockhardt Clarke (1817-1880), neurólogo en Londres.

Cloquet. Tabique crural o femoral.
Jules-Germain Cloquet (1790-1883), anatomista y profesor de Cirugía en París; en 1851 fue nombrado cirujano consultor de Napoleón III.

Colles. Ligamento inguinal reflejo.
Abraham Colles (1773-1843), profesor de Anatomía y Cirugía en Dublín.

Cooper. Fascia cremastérica.
Sir Astley Paston Cooper (1768-1841), primero profesor de Anatomía, y luego de Anatomía comparada y de Cirugía; cirujano de cámara de los reyes Jorge IV y Guillermo IV de Inglaterra.

Corti. Órgano espiral.
Marqués Alfonso Corti (1822-1876), médico, auxiliar de Hyrtl en Viena (1848), ayudante de Koelliker en Wurzburgo; por enfermedad, se dedicó luego exclusivamente al cultivo de viñedos en su hacienda de Casteggio. En 1851 publicó un trabajo sobre el caracol de los mamíferos.

Cowper. Glándula bulbouretral.
William Cowper (1666-1709), cirujano y anatomista en Londres.

Darwin. Tubérculo auricular.
Charles Robert Darwin (1809-1882). Estudió primero Medicina, luego Teología, y más tarde Ciencias Naturales. Después de un viaje alrededor del mundo, que duró cinco años, en el « Beagle », prosiguió sus investigaciones y trabajos naturalistas sobre todo en su finca de Down, condado de Kent.

Deiters. Núcleo externo del nervio vestibular.
Otto Friedrich Karl Deiters (1834-1863), médico y catedrático en Bonn.

Demours. Membrana basal profunda de la estroma de la córnea.
Pierre Demours (1702-1795), oftalmólogo en París.

Descemet. Membrana basal profunda de la estroma de la córnea.
Jean Descemet (1732-1810), médico y botánico en París.

Douglas. Fondo de saco rectouterino.
Línea semicircular.
Pliegues rectouterinos.
James Douglas (1675-1742), médico en Londres.

Eustaquio. Trompa auditiva.
Válvula de la vena cava inferior en la aurícula derecha.
Bartolome o Eustachio (n. ca. 1500 y 1510, m. 1574), profesor de Anatomía en Roma.

Falopio. Acueducto o conducto óseo del facial en el peñasco.
Trompa uterina.
Gabriele Fallopio (1523-1562), profesor de Anatomía en Ferrara y Pisa, y de Anatomía y Botánica en Padua.

Ferrein. Pirámides renales superficiales o intertubulares.
Antoine Ferrein (1693-1769), profesor de Medicina y Cirugía en París.

Flechsig. Fascículos propios anterior y lateral de la médula espinal.
Núcleo superior del nervio vestibular.
Paul Emil Flechsig (1847-1929), profesor de Psiquiatría en Leipzig.

Folius. Apófisis anterior del martillo.
Cecilio Folli (Folius) (n. 1615, m. ca. 1650), profesor de Anatomía en Venecia.

Fontana. Espacios del ligamento pectinado del iris en el ángulo iridocorneal.
Felice Fontana (1720-1805), profesor de Filosofía en Pisa, luego director del Museo de Historia Natural en Florencia.

Galeno. Vena cerebral magna.
Claudio Galeno (n. 131 d. de J. C. en Pérgamo), médico y famoso escritor científico, especialmente en Roma; médico del emperador Cómodo; murió a principios del siglo III.

Gartner. Conducto del epoóforo.
Hermann Treschow Gartner (1785-1827), médico en Copenhague.

Gasser. Ganglio semilunar.
Johann Laurenz (o Ludwig) Gasser; a mediados del siglo XVIII era profesor de Anatomía en Viena.

Gennari. Capa fibrosa en el espesor de la corteza cerebral del lóbulo occipital.
Francesco Gennari; vivió en la segunda mitad del siglo XVIII, y su obra *De peculiari structura cerebri* apareció en Parma el año 1782.

Gimbernat. Ligamento lagunar.
Antonio de Gimbernat, profesor de Anatomía y Cirugía en Barcelona, en la segunda mitad del siglo XVIII, y cirujano de cámara de Carlos III en Madrid.

Glaser. Fisuras petrotimpánica y petroescamosa, separadas por la prolongación inferior del *tegumen tympani*.
Johann Heinrich Glaser (1629-1675), profesor de Anatomía y Botánica en Basilea.

Goll. Fascículo delgado (o gracilis) de la médula espinal.
Friedrich Goll (1829-1903), profesor de Farmacología en Zurich.

Gowers. Fascículo anterolateral superficial de la médula espinal.
Sir William Richard Gowers (1845-1915), profesor de Medicina clínica en Londres.

Graaf (De). Folículos vesiculares ováricos.
Reinier de Graaf (1641-1673), médico en Delf.

Gratiolet. Radiación óptica talamoccipital.
Louis Pierre Gratiolet (1815-1865), primero profesor de Anatomía, y luego de Zoología en París.

Haller. Arcos lumbocostales.
Círculo vascular del nervio óptico.
Red testicular.
Albrecht von Haller (1708-1777), profesor de Anatomía, Cirugía y Botánica en Gotinga; luego vivió generalmente en Berna, su ciudad natal. Gozó de gran prestigio como naturalista y poeta.

Hasner. Pliegues o válvulas del conducto lagrimonasal.
Josef Hasner Ritter von Artha (1819-1892), profesor de Oftalmología en Praga.

Havers. Conductos óseos.
Clopton Havers, anatomista inglés; vivió en Londres en la segunda mitad del siglo XVII y a principios del XVIII.

Heister. Válvula espiral.
Lorenz Heister (1683-1758), profesor de Anatomía y Botánica en Altdorf, y de Cirugía y Botánica en Helmstädt.

Helweg. Fascículo olivoespinal.
Hans Kristian Saxtorph Helweg (1847-1901), médico jefe del hospital frenopático Oringe de Vordingborg, Seeland (Dinamarca).

Hensen. Conducto reuniente.
Victor Hensen (1835-1924), profesor de Fisiología en Kiel.

Hesselbach. Ligamento interfoveolar.
Franz Kaspar Hesselbach (1759-1816), anatomista y cirujano en Wurzburgo.

Highmore. Mediastino testicular.
Nathanael Highmore (1613-1685), médico en Sherburn, Dorsetshire.

Horner. Porción lagrimal del músculo orbicular.
William Edmund Horner (1793-1833), profesor de Anatomía en Filadelfia.

Hunter. Conducto vascular de los músculos aductores del muslo.
John Hunter (1728-1793), cirujano en Londres.

Jacobson. Plexo timpánico.
Cartílago vomeronasal.
Órgano vomeronasal.
Ludwig Levin Jacobson (1783-1843), médico en Copenhague ; luego médico militar del ejército francés, y de la legión anglohanoverana después de la batalla de Leipzig.

Kerckring. Pliegues circulares del intestino.
Theodorus Kerckring (1640-1693), primero médico en Amsterdam, y más tarde « residente del duque de Toscana » en Hamburgo.

Krause. Glándulas mucosas de la conjuntiva.
Karl Friedrich Theodor Krause (1797-1868), profesor de Anatomía en Hannover.

Lauth. Conducto o seno venoso de la esclerótica.
Ernst Alexander Lauth (1803-1837), profesor de Fisiología y Director de trabajos anatómicos en la Facultad de Medicina de Estrasburgo.

Lieberkühn. Glándulas de la mucosa intestinal.
Johann Nathanael Lieberkühn (1711-1756), médico en Berlín.

Lieutaud. Trígono vesical.
Joseph Lieutaud (1703-1780), primero médico en Aix, y luego médico de cámara de Luis XV y Luis XVI en Versalles.

Lisfranc. Articulación tarsometatarsiana.
Tubérculo del escaleno anterior sobre la 1.ª costilla.
Jacques Lisfranc (1790-1847), profesor de Cirugía en París.

Lissauer. Zona marginal posterior de la médula espinal.
Heinrich Lissauer (1861-1891), ayudante en la Clínica de Psiquiatría de la Universidad de Breslau.

Littre. Glándulas uretrales.
Alexis Littre (1658-1725), anatomista y cirujano en París.

Lower. Tubérculo intervenoso de la aurícula derecha.
Richard Lower (1631-1691), médico y profesor en Londres.

Luys. Cuerpo subtalámico (hipotálamo).
Jules-Bernard Luys (1828-1897), médico en París.

Magendie. Orificio interno del IV ventrículo.
François Magendie (1783-1855), médico y profesor de Fisiología y Patología general en París.

Maissiat. Cinta iliotibial.
Jacques-Henri Maissiat (1805-1878), médico, profesor en París; conservador jefe del Museo de la Escuela de Medicina.

Malpighi. Pirámides renales profundas.
Marcello Malpighi (1628-1694), profesor de Medicina en Bolonia, Pisa y Mesina ; finalmente, médico de cámara del papa Inocencio XII en Roma ; uno de los fundadores de la Anatomía microscópica.

Marshall. Vena oblicua de la aurícula izquierda.
John Marshall (1818-1891), profesor de Cirugía y Anatomía en Londres.

Meckel. Cartílago mandibular.
Johann Friedrich Meckel jun. (1781-1833), profesor de Anatomía y Cirugía en Halle.

Meibom. Glándulas tarsales.
Heinrich Meibom (1638-1700), profesor de Medicina, Historia y Arte poética en Helmstädt.

Meynert. Fascículo retrorreflejo.
Theodor Meynert (1833-1892), profesor de Neuropatología en Viena.

Moll. Glándulas ciliares.
Jacob Anton Moll (1832-1914), oftalmólogo en La Haya.

Monro. Agujero interventricular.
Surco hipotalámico.
Alexander Monro (1773-1859), profesor de Anatomía y Cirugía en Edimburgo.

Montgomery. Glándulas areolares del pezón.
William Fetherston Montgomery (1797-1859), profesor de Obstetricia en Dublín.

Morgagni. Apéndice vesiculoso del epoóforo.
Apéndice o hidátide testicular.
Columnas o repliegues rectales.
Agujero ciego lingual.
Fosa navicular de la uretra.
Lagunas de la uretra.
Ventrículo laríngeo.
Giovanni Battista Morgagni (1682-1771), profesor de Anatomía en Padua.

Müller. Fibras circulares del músculo ciliar.
Heinrich Müller (1820-1864), profesor de Anatomía en Wurzburgo.

Müller. Conductos embrionarios uterovaginales.
Johannes Müller (1801-1858), profesor de Anatomía y Fisiología en Berlín.

Nuhn. Glándula lingual anterior.
Anton Nuhn (1814-1889), profesor de Anatomía en Heidelberg.

Pacchioni. Depresiones o fositas intracraneales.
Granulaciones meníngeas o cuerpos subdurales.
Antonio Pacchioni (1665-1726), anatomista en Roma.

Pacini. Corpúsculos laminares periféricos de los nervios sensitivos.
Filippo Pacini (1812-1883), profesor de Anatomía en Florencia.

Petit. Triángulo muscular lumbar.
Jean-Louis Petit (1674-1760), cirujano en París.

Peyer. Nódulos linfáticos confluentes de la pared del intestino.
Johann Konrad Peyer (1653-1712), médico y, sucesivamente, profesor de Retórica, Lógica y Física en Schaffhausen.

Poupart. Ligamento inguinal.
François Poupart (1616-1708), cirujano en París, médico de cámara de madame de Maintenon en tiempos de Luis XIV.

Purkinje. Células ganglionares del cerebelo.
Johannes Evangelista Ritter von Purkinje (1787-1869), profesor de Fisiología y Patología en Breslau, y de Fisiología en Praga.

Rathke. Bolsa o divertículo de la cavidad bucal embrionaria.
Martin Heinrich Rathke (1793-1860), primero profesor de Fisiología y Patología general en Dorpart, y luego de Zoología y Anatomía en Koenigsberg.

Reil. Surco limitante de la ínsula.
Johann Christian Reil (1759-1813), profesor de Medicina clínica en Halle y Berlín.

Reissner. Membrana vestibular.
Ernst Reissner (1824-1878), profesor de Anatomía en Dorpat.

Riolan. Músculo ciliar.
Jean Riolan jun. (1580-1657), profesor de Anatomía, Botánica y Farmacia en París ; médico de cámara de Enrique IV y Luis XIII, y primer médico de la reina madre María de Médicis.

Rivinus. Escotadura timpánica.
August Quirinus Rivinus (1652-1723), primero profesor de Fisiología y Botánica, luego de Patología y, finalmente, de Terapéutica en Leipzig. Conocido sobre todo, por sus estudios de sistemática en Botánica.

Rolando. Substancia gelatinosa de la médula espinal.
Cisura central del cerebro.
Luigi Rolando (1773-1831), médico de cámara del rey Víctor Manuel de Cerdeña ; profesor de Medicina práctica en Sassari, y de Anatomía en Turín.

Rosenmüller. Fosillas o depresiones faríngeas.
Johann Christian Rosenmüller (1771-1820), primero profesor de Anatomía y Cirugía, y luego de Anatomía en Leipzig.

Santorini. Cartílagos corniculados.
Cornete nasal superior.
Conducto pancreático accesorio.
Escotadura del cartílago del conducto auditivo externo.
Papila duodenal (ampolla de Vater).
Tubérculo corniculado.
Giovanni Domenico Santorini (1681-1737), profesor de Anatomía en Venecia.

Sappey. Venas paraumbilicales.
Marie-Philibert-Constant Sappey (1810-1896), profesor de Anatomía en París.

Scarpa. Triángulo muscular femoral.
Nervio nasopalatino.
Antonio Scarpa (1752-1832), profesor de Anatomía y Cirugía, primero en Modena, luego en Pavía ; finalmente, profesor de Cirugía en Pavía.

Schlemm. Conducto o seno venoso de la esclerótica.
Friedrich Schlemm (1795-1858), profesor de Anatomía en Berlín.

Schwalbe. Núcleo interno del nervio vestibular.
Gustav Schwalbe (1844-1916), profesor de Anatomía en Leipzig, Jena, Koenigsberg y Estrasburgo.

Spiegel. Línea semilunar.
Lóbulo caudado.
Adrian van den Spieghel (Spigelius) (1578-1625), profesor de Anatomía y Cirugía en Padua.

Stenon. Conducto parotídeo excretor.
Niels Stensen (Nicolaus Stenonius) (n. 1638 en Copenhague). Escribió, principalmente en Italia, importantes obras de Anatomía, Fisiología y Geología ; fue médico de cámara del gran duque Fernando II de Toscana. Se convirtió al catolicismo en 1667 ; profesor de Anatomía en Copenhague (1672-1674) ; se ordenó de sacerdote en Florencia (1675) ; en 1677, como « obispo de Titiópolis », fue a Münster, Hannover y Brunswick para ganar de nuevo el Norte al catolicismo, y murió en Schwerin el año 1686. Su cuerpo fue inhumado por el gran duque Cósimo en el panteón de los Médicis, en Florencia (San Lorenzo).

Stilling. Núcleo rojo del tronco cerebral.
Benedict Stilling (1810-1879), cirujano y anatomista en Kassel.

Sylvius. Acueducto cerebral.
Cisura lateral del cerebro.
Fosa cerebral lateral.
François de la Boe Sylvius (Silvio), primero médico en Amsterdam, y luego profesor en Leyden.

Tarin. Fosa interpeduncular.
Pierre Tarin (n. ca. 1725-1761), anatomista en París.

Tawara. Nódulo atrioventricular.
Sunao Tawara (n. 1875), profesor del Instituto de Patología de la Universidad imperial de Fukuoka, Japón.

Tenon. Cápsula del globo ocular.
Espacio interfascial de la cápsula ocular.
Jacques René Tenon (1724-1816), cirujano y oftalmólogo, profesor de Patología en París.

Thebesius. Agujeros de las venas tebesias.
Válvula del seno coronario en la aurícula derecha.
Adam Christian Thebesius (Tebesio) vivió a fines del siglo XVII y principios del XVIII como médico en Hirschberg, Silesia.

Türck. Fascículo piramidal anterior o directo de la médula espinal.
Ludwig Türck (1810-1868), neurólogo y laringólogo en Viena.

Valsalva. Ligamentos auriculares.
Seno aórtico.
Antonio Maria Valsalva (1666-1723), profesor de Anatomía y cirujano en Bolonia.

Varolio. Protuberancia anular, mesocéfalo o puente.
Costanzo Varolio (1543-1575), profesor de Anatomía y Cirugía en Bolonia, profesor en Roma ; médico de cámara de Gregorio XIII.

Vater. Corpúsculos laminares periféricos de los nervios sensitivos.
Abraham Vater (1684-1751), profesor de Anatomía y, finalmente, de Terapéutica en Wittenberg.

Vicq d'Azyr. Fascículo talamomamilar.
Félix Vicq d'Azyr (1748-1794), médico en París; publicó especialmente trabajos sobre Anatomía humana y Anatomía comparada.

Vidius. Conducto pterigoideo o vidiano.
Arteria, nervio y vena del conducto vidiano.
Guido Guidi (Vidus Vidius), n. a comienzos del siglo XVI; fue médico de cámara del rey Francisco I y profesor de Medicina en París, y luego profesor de Filosofía y Medicina en Pisa, donde murió el año 1569.

Vieussens. Asa nerviosa de la arteria subclavia.
Limbo de la fosa oval (anillo oval)
Raymond de Vieussens (1641-1716), médico en Montpeller; ejerció temporalmente en París.

Wharton. Conducto excretor de la glándula submaxilar.
Thomas Wharton (1610-1673, médico en Londres.

Willis. Anillo o polígono arterial de la base del cerebro.
Thomas Willis (1621-1675), primero profesor de Filosofía Natural en Oxford, y luego médico en Londres.

Winslow. Hendidura u orificio epiploico. Páncreas menor.
Jacob Benignus Winslow (1669-1760), profesor de Anatomía en París.

Wirsung. Conducto excretor del páncreas.
Johann Georg Wirsung (n. 1600 en Munich, asesinado en 1643); profesor auxiliar de Anatomía en Padua durante cinco años.

Wrisberg. Cartílago cuneiforme.
Ganglio cardíaco.
Tubérculo cuneiforme.
Heinrich August Wrisberg (1739-1808), profesor de Anatomía en Gotinga.

Zinn. Anillo tendinoso común del vértice de la órbita.
Zónula ciliar.
Johann Gottfried Zinn (1727-1759), profesor de Medicina y director del Jardín Botánico en Gotinga.

WILLIAM BLOOM, DON W. FAWCETT

TRATADO DE HISTOLOGIA

WILLIAM BLOOM, Profesor «emeritus» de Anatomía de la Universidad de Chicago.
DON W. FAWCET, Profesor de Anatomía de la Facultad de Medicina de Harvard.

990 págs., 824 figs., 18,5 × 26,5 cm.

Esta es la obra de Histología que ha conseguido mayor prestigio desde el punto de vista científico y didáctico y que, sin lugar a dudas, ocupa un lugar preeminente entre todas las histologías publicadas en el mundo. La sexta edición de este libro, cuidada traducción de la novena edición norteamericana, revisada por el doctor Eduardo D. P. de Robertis, profesor de Histología y Director del Instituto de Anatomía General y Embriología de la Facultad de Medicina de Buenos Aires, representa la absoluta puesta al día de una ciencia cuya constante evolución hace necesarias continuadas actualizaciones. Aparte este reconocido mérito de la obra cabe destacar su proporcionada extensión para ser utilizada como idóneo libro de texto y destaca, además, su modélica y abundantísima ilustración.

CONTENIDO: *Estudio sistemático por órganos, aparatos y sistemas de todos y cada uno de los elementos tisulares que integran la estructura humana.*

K. LINDEMANN, H. TEIRICH-LEUBE, H. COTTA y S. HEIPERTZ

TRATADO DE REHABILITACION (3 vols.)

K. LINDEMANN, H. TEIRICH-LEUBE, H. COTTA y S. HEIPERTZ.
El fallecido profesor Lindemann fue director del Instituto Ortopédico de la Universidad de Heidelberg y prestigiosa figura de la ortopedia alemana moderna.

3 vols., 1630 págs., 685 figs., 16,5 × 24,5 cm.

ISBN 84.335.6161.8

La creciente importancia de la Rehabilitación, con el aumento de la longevidad y el número de traumatismos debidos a los accidentes laborales y de tránsito, justifican sobradamente la aparición de un libro como éste, que ofrece una exposición enciclopédica de los problemas con que debe enfrentarse el traumatólogo, el fisioterapeuta y sus auxiliares.

Una obra de esta magnitud —que se ajusta a los programas de las Escuelas Oficiales de Rehabilitación— exige una visión totalizadora de la materia y esto sólo podía conseguirse mediante el concurso de un escogido elenco de especialistas, que ocupan destacados cargos en universidades, hospitales e instituciones dedicadas a la rehabilitación.

La rigurosa puesta al día con los últimos avances de las ciencias físicas, los más modernos aparatos de rehabilitación, las técnicas operatorias y ortopédicas más actualizadas hacen de éste un libro que ha de posibilitar la curación de numerosos pacientes.

CONTENIDO: Tomo I. *Introducción a la Fisioterapia. — Fisiología. — Patología general. — Fundamentos y técnicas fundamentales de la fisioterapia. — Masaje. — Técnicas fisioterapéuticas.* — Tomo II. *Terapéutica física. — Cirugía. — Traumatismos. Ortopedia.* — Tomo III. *La fisioterapia en ginecología y obstetricia. — La cinesiterapia en pediatría. — La fisioterapia en neurología y psiquiatría. — Bibliografía.*

9 788433 561169